@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



AYT

ÖĞRENME TEMELLİ



SORU BANKASI

KİMYA

Görkem YÜKSEL

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Genel Yayın Koordinatörü
Gökhan CURKA

Kapak Tasarımı
Ephesus Grafik-Tasarım Ofisi

Dizgi ve Grafik
Ephesus Dizgi Ofisi

ISBN
978-625-92535-7-2

Yayınevi Sertifika No
77234

Her hakkı saklıdır ve Ephesus Akademi Eğitim AŞ'ye aittir.
İçindeki yazı, şekil, grafik ve tablolar yayınevinin izni olmadan alınamaz;
fotokopi, teksir, film şeklinde ve başka hiçbir şekilde çoğaltılamaz,
basılamaz ve yayımlanamaz.

Baskı

Aykut Basım
Firuzköy Mah. Mezarlık Üstü Cad.
No: 24-26 Avcılar / İSTANBUL
Tel: 0 (212) 428 52 74
Matbaa Sertifika No: 45732

Yayımlayan

Ephesus Akademi Eğitim A.Ş.

Ephesus Plaza
Gültepe Mah. Şahinler Sokak No.:1/2
Küçükçekmece / İstanbul

Tel: 444 0 454

www.ephesusakademi.com
bilgi@ephesusakademi.com

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül... ne bu şiddet bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl,
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim; bendimi çiğner, aşarım;
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garb'ın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar;
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir îmânı boğar,
"Medeniyet!" dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş! Yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın...
Kim bilir, belki yarın... belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri "toprak" diyerek geçme, tanı!
Düşün, altında binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır atanı;
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Canı, cananı, bütün varımı alsın da Hüda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden, ilahi şudur ancak emeli;
Değmesin mabedimin göğsüne na-mahrem eli!
Bu ezanlar ki şahadetleri dinin temeli,
Ebedi yurdumun üstünde benim inlemeli

O zaman vecd ile bin secde eder varsa taşım;
Her cerihamdan, ilahi, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-i mücerret gibi yerden naşım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım!

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilal;
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helal!
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlal.
Hakkıdır, hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır, Hakk'a tapan milletimin istiklal!

Mehmet Âkif Ersoy

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÖĞRENME
TEMELLİ

Tüm branşlar için hazırladığımız kitaplarımızda; öğrenmenin sürdürülebilir zevkli bir uğraş olması amacıyla kolaydan zora 4 basamaklı test modeli sistemi uygulandı.

"Bu basamakların amaçları ve uygulama stili nedir?, Bana ne katkısı olacak?" dediğini duyar gibiyim.

Senin için
Öğrenme Temelli Sistemi'mizi
açıklamama izin ver.

KONUYA ADIM ADIM basamağında, müfredat çerçevesinde tanımlamaları, konu ile ilgili bilgileri öğreneceksin.

ÖĞRENME TEMELLİ SORULAR basamağında, konuların tamamını özel bilgi ve formüller ile öğreneceksin.

BİLGİ TEMELLİ SORULAR basamağında, sadece soru çözmekle kalmayıp sorular hakkında analiz yapmaya başlayacaksın.

ÖSYM TEMELLİ SORULAR basamağında, ÖSYM sınav mantığına uygun sorularla kendini sınayacaksın.

Öğrenme Temelli Sistemi ile konuları başarıyla tamamlayacağından hiç şüphemiz yok. Sen yaparsın!

Ephesus Akademi ile Öğrenmek Artık Çok Kolay! Vee Kalıcı!

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE: MODERN ATOM TEORİSİ 7

2. ÜNİTE: GAZLAR 41

3. ÜNİTE: SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK 77

4. ÜNİTE: KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ 109

5. ÜNİTE: KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ 127

6. ÜNİTE: KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE 151

7. ÜNİTE: SULU ÇÖZELTİLERDE ASİT-BAZ DENGESİ 179

8. ÜNİTE: ÇÖZÜNÜRLÜK DENGELERİ 211

9. ÜNİTE: KİMYA VE ELEKTRİK 227

10. ÜNİTE: KARBON KİMYASINA GİRİŞ 261

11. ÜNİTE: HİDROKARBONLAR 287

12. ÜNİTE: FONKSİYONEL GRUPLAR 333

13. ÜNİTE: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER 383



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

MODERN ATOM TEORİSİ

Terimler ve Kavramlar

- Kuantum Sayıları
- Orbital (Dalga Fonksiyonu)
- Hund Kuralı, Aufbau Kuralı
- Pauli İlkesi
- Değerlik Orbitali
- Elektron Dizilimi
- Periyodik Özellikler
- Küresel Simetri
- Periyodik Sistem
- Yükseltgenme Basamağı

Neler Öğreneceksiniz?

- Bohr atom modelinin sınırlılıkları ve modern atom teorisinin (bulut modelinin) üstünlükleri nelerdir?
- Yörünge ve orbital kavramları arasındaki farklar nelerdir?
- Kuantum sayıları nelerdir? ve orbitallerle ilişkisi nedir?
- Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerji seviyeleri arasındaki ilişki nedir?
- Hund Kuralı, Pauli İlkesi ve Aufbau Prensipleri nelerdir?
- Değerlik orbitali ve değerlik elektronu kavramları nelerdir?
- Kovalent yarıçapı, Van der Waals yarıçapı ve iyonik yarıçapın arasındaki farklar nelerdir
- Periyodik özelliklerden metallik-ametallik özellik, atom-iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik ve oksit-hidroksit bileşiklerinin asitlik-bazlık eğilimleri periyodik tabloda soldan sağa ve yukarıdan aşağı doğru nasıl değişir,
- s, p, d, f bloku elementlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri nelerdir?
- Elementlerin kararlı iyonlarının ve ametallerin anyon hâlindeki yükleri ve yükseltgenme basamakları nasıl saptanır?

1. ÜNİTE



Video Çözümleri için;



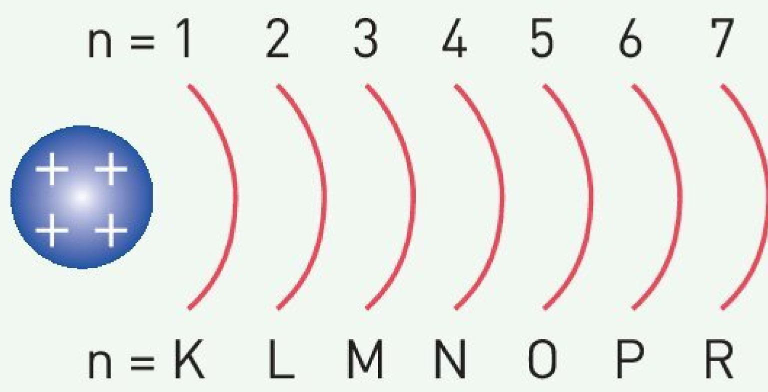
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Atomun Kuantum Modeli

Bohr Atom Modelinin Sınırlılıkları

Bohr atom modelinde elektronların enerji düzeylerinden bahsedilir. Aynı zamanda bu enerji düzeylerine yörünge de denmektedir. Ancak atomun kuantum modelinin elektronların davranışlarına bakış açısı Bohr atom modelindekinden farklıdır. Bu yüzden Bohr atom modeli gelişen süreçte atomun yapısını aydınlatmada yetersiz kalmıştır.

- $_1H$, $_2He^+$, $_3Li^{2+}$ gibi tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilmesine rağmen çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamamıştır.
- Bohr atom modeline göre; elektronlar çekirdekten belirli uzaklıklardaki dairesel yörüngelerde bulunmaktadır. Oysa modern atom modelinde elektronların konumları tam olarak belirlenemez.



Bohr atom modeline göre çekirdekten uzaklaştıkça enerjisi artan yörüngeler

1. Bohr atom modeli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Elektronun dalga ve tanecik özelliğini dikkate almıştır.

B) Hidrojen atomu ve $_2He^+$, $_3Li^{2+}$ gibi tek elektrona sahip iyonların spektrumlarını açıklar.

C) Elektronlar çekirdek çevresinde belirli enerji düzeyine sahip olan yörüngelerde hareket ederler.

D) Atom uyarılmış hâlde kararsızdır.

E) Çekirdekten uzaklaştıkça yörüngelerin enerjisi artar.

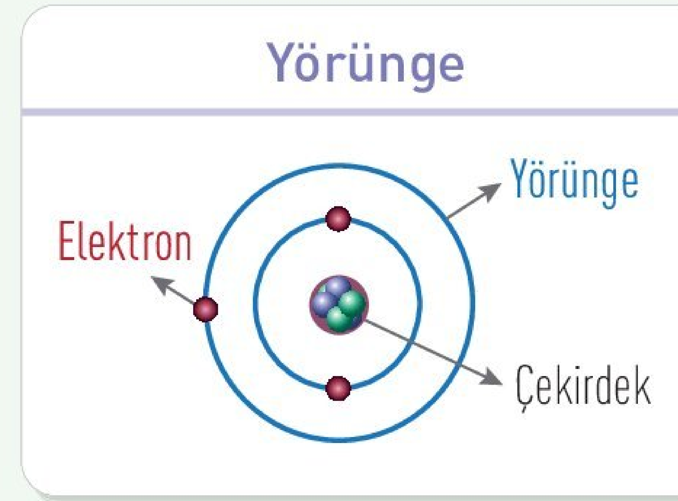
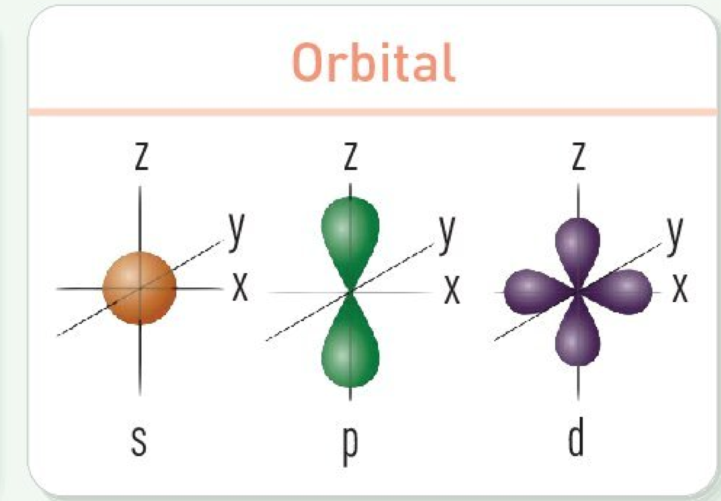
Modern Atom Modeli Ve Orbital Kavramı

Modern atom modelinin gelişmesine çeşitli bilim insanlarının çalışmaları öncülük etmiştir.

Modern atom teorisine katkı sağlayan bilim insanları;

- 1924 yılında Louis De Broglie; yalnız ışığın değil elektron gibi maddesel parçacıkların da dalga özelliği gösterebileceğini kanıtlamıştır.
- 1927 yılında Werner Heisenberg elektronların konumlarının ve hızlarının aynı anda belirlenemeyeceğini ifade eden "belirsizlik ilkesini" ortaya koymuştur.
- 1926 yılında Erwin Schrödinger, elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışını açıklayan dalga denklemlerini geliştirmiştir. Dalga denklemiyle Schrödinger; elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının olduğu uzay parçacıklarını (orbital) belirlemiştir.
- Schrödinger denklemi elektronun uzayda belirli bir yerde bulunma olasılığını hesaplamakta kullanılır. Modern atom modelinde, atomda elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelere orbital (elektron bulutu) denir.

Yörünge ve Orbital Kavramları

Yörünge	Orbital
	
• Elektronun izlediği düşünülen dairesel yoldur. • Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder. • Şekli daireseldir. • Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir. • Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belli sayıda elektron bulunur.	• Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir. • Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder. • Farklı şekillere sahiptir. • Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir. • Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

2. Yörünge kavramı ile ilgili,

I. Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.

II. Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.

III. Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-A 2-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Kuantum Sayıları

Atomda; elektronların konumunu ve davranışlarını belirten sayılara **"kuantum sayıları"** denir.

- Elektronların çekirdek etrafındaki konumları, enerjileri ve davranışları dört kuantum sayısı ile belirtilir.

Baş (Birincil) Kuantum Sayısı (n):

Elektronun enerji düzeyine ve elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısına **baş kuantum sayısı** denir ve "**n**" ile gösterilir.

- Baş kuantum sayısı (n) = 1, 2, 3, 4...gibi tam sayılarla ifade edilir ve elektronun kaçıncı enerji düzeyinde (yörünge) olduğunu belirtir.
- Baş kuantum sayısının büyüklüğü elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ve potansiyel enerjisi ile doğru orantılıdır.
- Baş kuantum sayısı ne kadar büyük olursa orbital de o kadar büyük olur.
- n baş kuantum sayısı olmak üzere, n^2 belirtilen enerji düzeyinde bulunan orbital sayısını, $2n^2$ ise enerji düzeyindeki maksimum elektron saysını belirtir.

Enerji düzeyi	Baş kuantum sayısı	Orbital sayısı (n^2)	Elektron sayısı ($2n^2$)
1	1	1	2
2	2	4	8
3	3	9	18
4	4	16	32

Açısal Momentum (İkincil, Yan) Kuantum Sayısı (ℓ):

Orbitalin türü, şekli ve her enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğu **açısal momentum kuantum sayısı** ile belirlenir ve "ℓ" ile gösterilir. Açısal momentum kuantum sayısı 0' dan başlar ve s, p, d, f gibi harflerle belirtilir.

ℓ	0	1	2	3
Orbital türü	s	p	d	f

- Açısal momentum kuantum sayısının alabileceği değerler, baş kuantum sayısına (n) bağlı olarak 0' dan "$n - 1$" e kadardır. Örneğin n = 2 enerji düzeyi için ℓ değeri, 2 – 1 = 1 olduğundan 0' dan 1'e kadardır.

Enerji düzeyi (n)	Açısal momentum kuantum sayıları (ℓ)	Orbital türleri	Gösterim
1	0	s	1s
2	0,1	s,p	2s, 2s
3	0,1,2	s,p,d	3s, 3p, 3d
4	0,1,2,3	s,p,d,f	4s, 4p, 4d, 4f

Ephesus Akademi

Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ):

Manyetik kuantum sayısı, orbitallerin uzaydaki yönelmelerini belirtir. Her alt kabukta kaç tane orbitalin bulunduğunu ifade eden **manyetik kuantum sayısı "m_ℓ"** ile gösterilir.

Alt enerji düzeylerinde manyetik kuantum sayısının alabileceği değerler, açısal momentum kuantum sayısına (ℓ) bağlıdır.

Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ), sıfır da dâhil $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki bütün tam sayı değerlerini alabilir. Her orbitalde, "$m_\ell = 2\ell + 1$" bağıntısındaki kadar manyetik kuantum sayısı bulunur.

Her bir manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) bir orbitali belirtir. Her bir orbital en fazla 2 tane elektron alır.

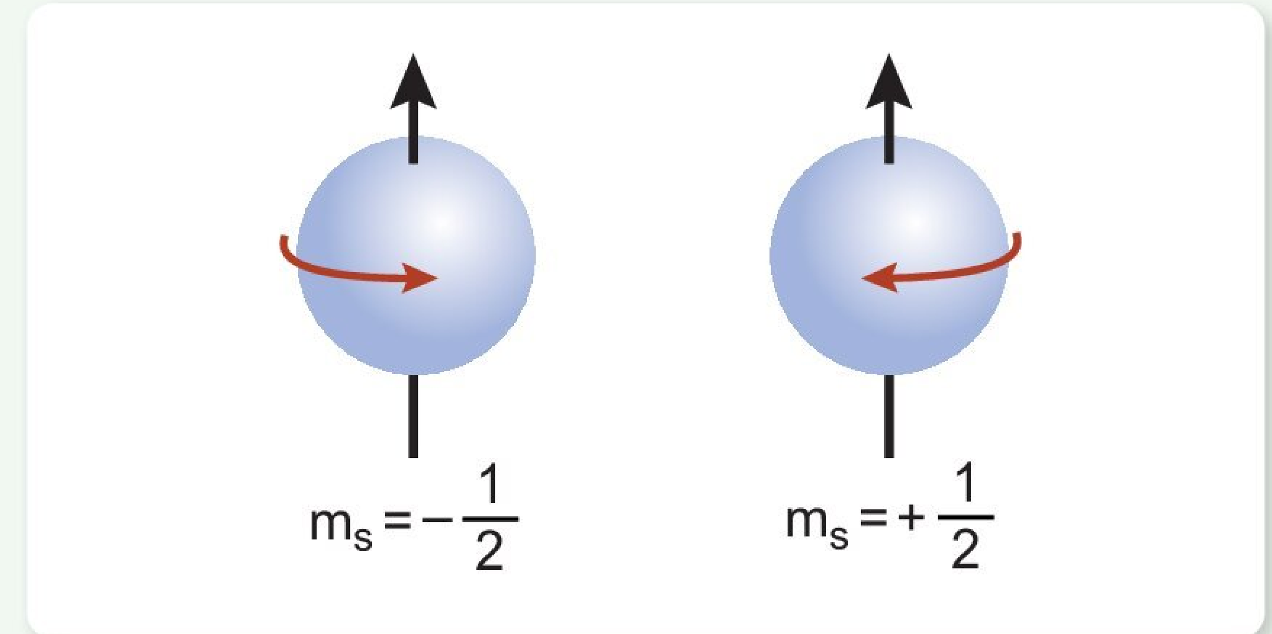
Orbital türü	ℓ değeri	Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)	Maksimum elektron sayısı
s	0	0	2
p	1	-1, 0, +1	6
d	2	-2, -1, 0, +1, +2	10
f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	14

Spin Kuantum Sayısı (m_s):

Elektronlar çekirdek çevresinde döndükleri gibi kendi eksenleri etrafında da dönmektedir.

Elektronların kendi ekseni etrafındaki dönme yönünü belirleyen kuantum sayısına spin kuantum sayısı denir ve m_s ile gösterilir.

Aynı orbitalde bulunan iki elektronun kendi ekseni etrafındaki dönme yönleri birbirinden farklıdır. Bunlardan biri saat yönünde dönerken (m_s = +1/2), diğeri saat yönünün tersine döner (m_s = –1/2).



3. **3d orbitalinin başkuantum sayısı (n) ile açısal momentum kuantum sayısının (ℓ) toplamı kaçtır?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

3-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



4. **Atomun kuantum modeli ile ilgili,**

   I. Baş kuantum sayısı (n), temel enerji düzeylerini ifade eder.

   II. n=2 enerji düzeyinde toplam 4 orbital vardır.

   III. n^2 nin sayısal değeri, n enerji düzeyindeki toplam orbital sayısını verir.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **3d orbitali ile ilgili,**

   I. Baş kuantum sayısı (n) = 3'tür.

   II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.

   III. –2, –1, 0, +1, +2 olmak üzere beş farklı m_ℓ değeri vardır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Baş kuantum sayısı (n) 3 ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitalde manyetik kuantum sayısı değeri aşağıdakilerden hangisi olan bir orbital <u>bulunamaz?</u>**

   A) 0 B) +1 C) –1 D) +2 E) –3

7. **Atomdaki elektronların davranışlarını açıklamada kullanılan kuantum sayıları ile ilgili,**

   I. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) orbitallerin şekillerini açıklar.

   II. Bir ℓ değeri için $2\ell + 1$ tane farklı m_ℓ değeri bulunabilir.

   III. Spin kuantum sayısı elektronların kendi ekseni etrafındaki dönüş yönünü belirler.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Atom Orbitalleri

Kuantum mekaniğine göre elektronun yeri tam olarak belirlenemez. Bu yüzden elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu ve Schrödinger'in dalga fonksiyonuyla belirlediği bölgelere orbital adı verilmiştir. Orbitaller s, p, d, f olmak üzere dört tanedir.

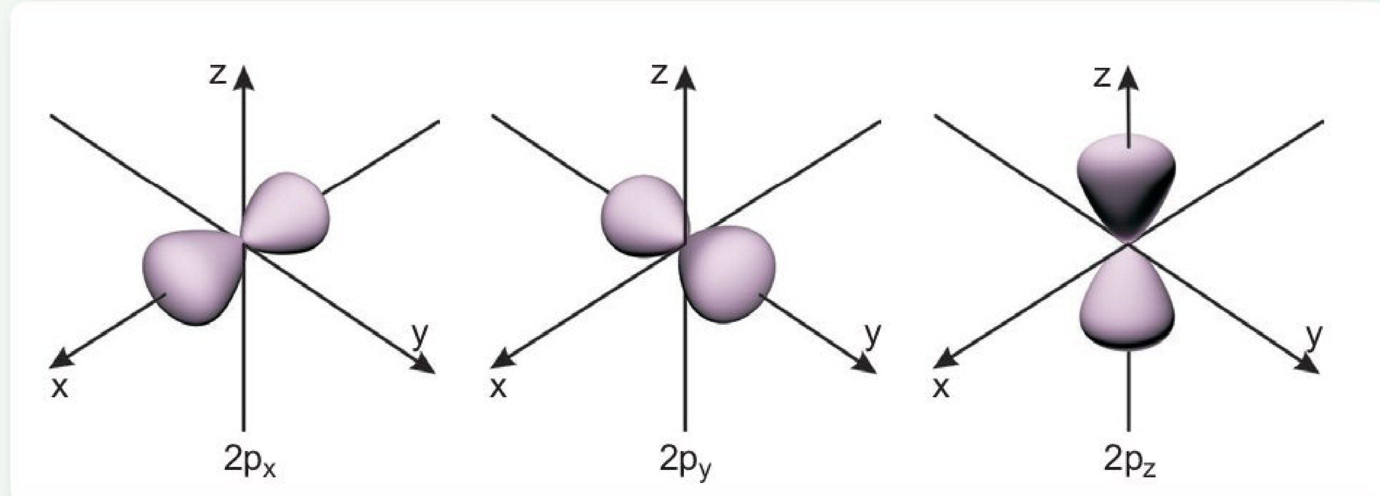
s Orbitalleri:

- s orbitalleri küreseldir.
- Maksimum elektron sayısı 2'dir.
- Tüm enerji düzeylerinde s orbitali vardır.
- Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitallerinin enerjisi ve büyüklüğü artar. Elektronlar ⇅ şeklinde gösterilir.



p Orbitalleri:

- p orbitalleri çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki loptan oluşur.
- p orbitalleri 3 tane olduğundan maksimum elektron sayısı 6'dır.
- 1. enerji düzeyi dışındaki tüm enerji düzeylerinde p orbitali bulunur.
- Üç boyutlu uzayda x, y ve z eksenlerinde p_x, p_y ve p_z olacak şekilde bulunurlar.
- Baş kuantum sayısı arttıkça p orbitallerinin büyüklükleri de artmaktadır. Ayrıca p orbitalerindeki elektronlar ⇅⇅⇅ şeklinde gösterilir.



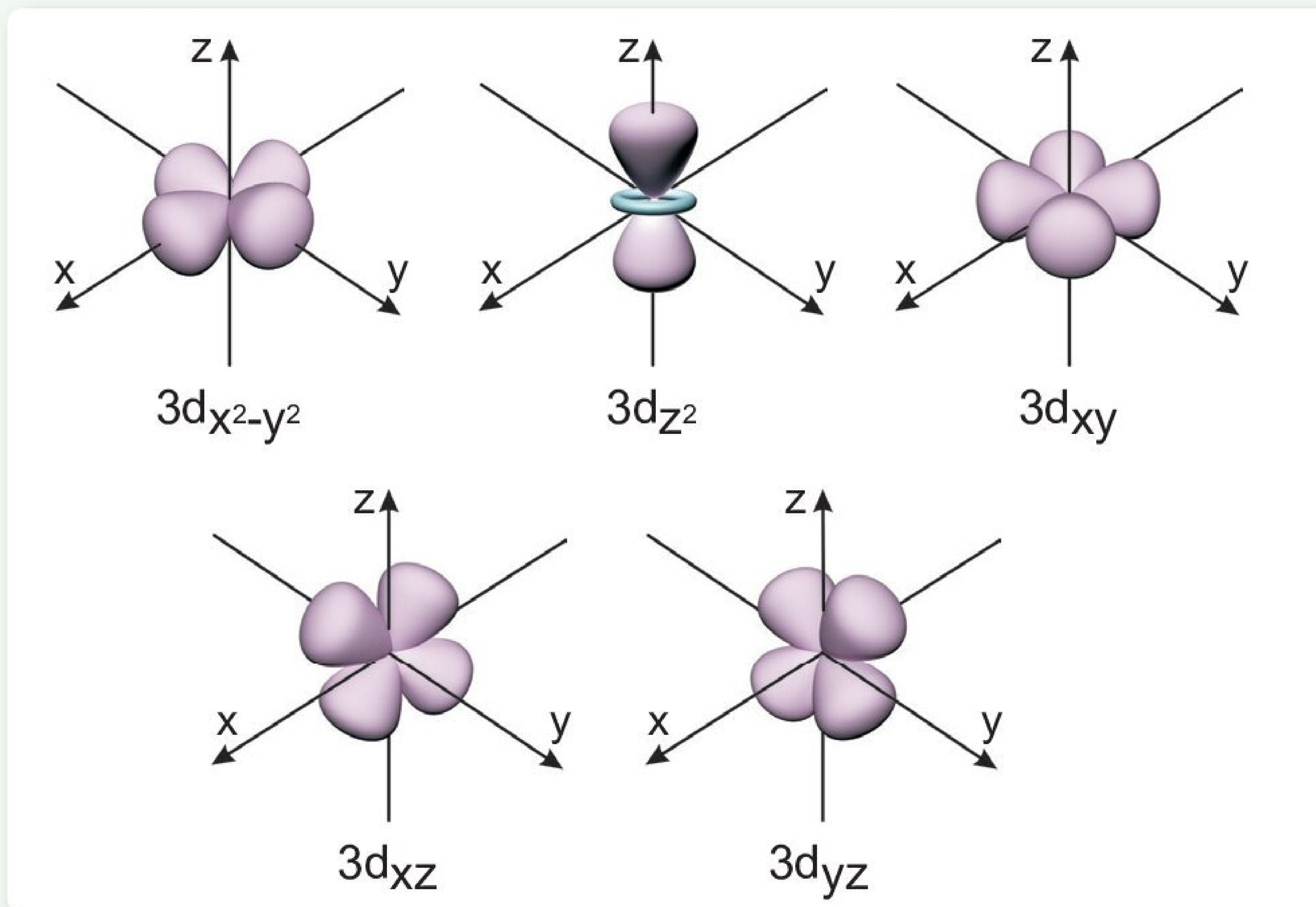
4-E 5-C 6-E 7-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



d Orbitalleri:

- d orbitallerinin şekilleri karmaşıktır.
- ℓ = 2 değerine karşılık gelen –2, –1, 0, +1, +2 şeklinde 5 farklı manyetik kuantum sayısına sahip orbitalden oluştuğu için maksimum elektron sayısı 10'dur.
- 1. ve 2. enerji düzeylerinde d orbitali yoktur.
- d orbitaleri ⇅⇅⇅⇅⇅ şeklinde gösterilir.
- Uzaydaki yönelişlerine göre d_{xy}, d_{xz}, d_{yz}, $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} olacak şekilde sınıflandırılır.



f Orbitalleri:

- f orbitallerinin şekilleri d orbitallerine göre daha karmaşıktır.
- 1., 2. ve 3. enerji düzeylerinde f orbitali yoktur.
- ℓ = 3 değerine karşılık gelen –3, –2, –1, 0, +1, +2, +3 şeklinde 7 farklı manyetik kuantum sayısına sahip orbitalden oluştuğu için maksimum elektron sayısı 14'tür.
- f orbitaleri ⇅⇅⇅⇅⇅⇅⇅ şeklinde gösterilir.

8. Bir atomun 4. temel enerji seviyesinde (n = 4) en fazla kaç elektron bulunabilir?

A) 2 B) 8 C) 18 D) 32 E) 50

9. Bir atomda n = 3 ve m_ℓ = 0 kuantum sayısına sahip en fazla kaç elektron olabilir?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

10. Atomun kuantum modeli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bütün temel enerji seviyelerinde s orbitali bulunur ve baş kuantum sayısı arttıkça s orbitallerinin büyüklükleri de artar.

B) n = 1, m_ℓ = 0 kuantum sayılarına sahip elektron p orbitalinde bulunabilir.

C) Manyetik kuantum sayısı ile açısal momentum kuantum sayısı arasında $2\ell+1$ eşitliği vardır.

D) Temel halde yarı dolu orbitallerdeki elektronların spin kuantum sayıları aynıdır.

E) p orbitallerinin manyetik alandaki yönelimleri farklı olmasına karşın enerjileri aynıdır.

11. Aşağıda verilen orbitallerden hangisinin baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısından (ℓ) en az biri yanlıştır?

	Orbital	n	ℓ
A)	1s	1	1
B)	2p	2	1
C)	3p	3	1
D)	3d	3	2
E)	4f	4	3

12. Temel haldeki bir atomda,

Atom	n	ℓ	m_ℓ
I	1	0	0
II	2	1	0
III	3	1	+1
IV	3	2	–3
V	4	2	0

kuantum sayılarına sahip hangi elektron bulunmaz?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Ephesus Akademi

8-D 9-C 10-B 11-A 12-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Çok Elektronlu Atomlarda Orbitallerin Enerji Seviyeleri

Elektronların enerjileri arasındaki ilişki kuantum sayıları ile açıklanır.

- Bir orbitalin baş kuantum sayısı arttıkça enerjisi de artar. Örneğin; ilk 4. enerji düzeyindeki s orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki 1s < 2s < 3s < 4s şeklindedir.
- Baş kuantum sayıları aynı olan orbitallerin açısal momentum kuantum sayıları arttıkça enerjileri de artar. Örneğin; 4. enerji düzeyindeki 4s, 4p, 4d, ve 4f orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki 4s < 4p < 4d < 4f şeklindedir.

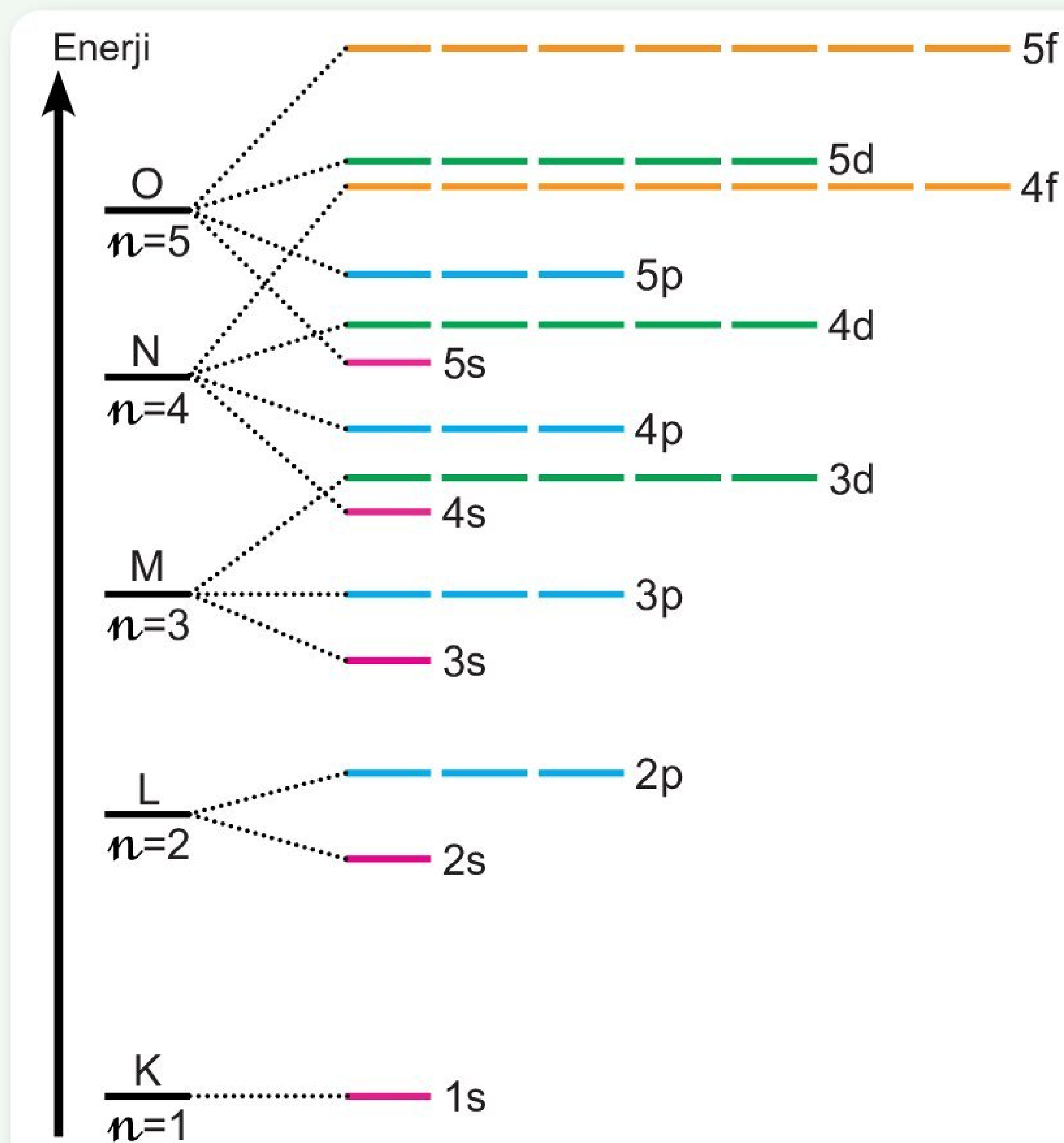
Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerjileri arasındaki ilişki "Kletchkowski – Madelung" ilkesi ile açıklanır.

Kletchowski - Madelung ilkesine göre; Bir orbitalin enerjisi baş kuantum sayısı ile açısal momentum kuantum sayılarının toplamı (n + ℓ) ile doğru orantılıdır.

n + ℓ değeri aynı olan orbitallerde ise baş kuantum sayısı büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür.

Kuantum sayıları	Orbitaller									
	1s<	2s<	2p<	3s<	3p<	4s<	3d<	4p<	5s<	4d<
n	1	2	2	3	3	4	3	4	5	4
ℓ	0	0	1	0	1	0	2	1	0	2
(n + ℓ)	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6

Bu durumda n + ℓ değerine göre orbitallerin enerjileri arasındaki ilişki 1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p<... şeklindedir.



Baş kuantum sayısı arttıkça katmanların enerji düzeyleri arasındaki fark azalır. Bunun nedeni çekirdek ile elektronlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetidir.

13. **6s, 4f ve 5d orbitallerinin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?**

A) 6s > 5d > 4f
B) 6s > 4f > 5d
C) 5d > 4f > 6s
D) 4f > 6s > 5d
E) 4f > 5d > 6s

14. **Temel durumdaki bir atomun 3p ve 4s orbitalleri ile ilgili,**

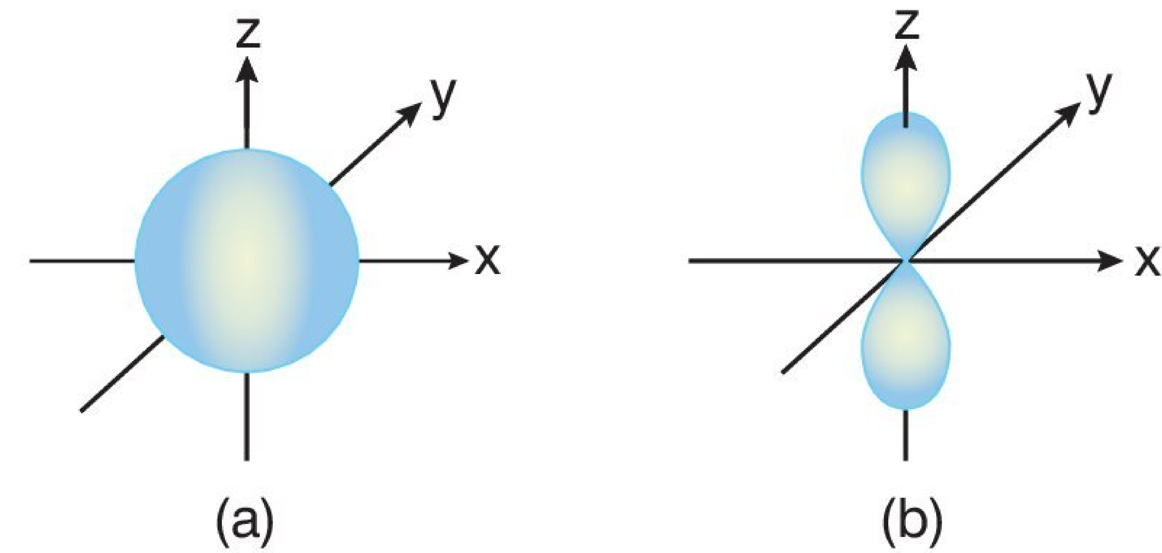
I. Baş kuantum sayısı büyük olan 4s orbitalidir.
II. Her ikisinin de manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan orbitalleri bulunur.
III. Baş ve yan kuantum sayılarının toplamı (n + ℓ) aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

15.



Sınır yüzey diyagramları verilen yukarıdaki orbitaller ile ilgili,

I. Aynı enerji düzeyinde iseler a'nın enerjisi b'den düşüktür.
II. b'nin enerjisi a'dan fazla ise b için baş kuantum sayısı daha büyüktür.
III. a ve b için baş kuantum sayısı (n) 2 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

13-C 14-E 15-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



16. **Aşağıdaki orbitallerden hangisinin karşısında baş kuantum sayısı ile açısal momentum kuantum sayılarının toplamı (n + ℓ) yanlış verilmiştir?**

	Orbital	(n + ℓ)
A)	1s	1
B)	2p	3
C)	3s	3
D)	4p	5
E)	3d	4

17. **3. ve 4. enerji düzeylerinde baş kuantum sayısı ile açısal momentum kuantum sayılarının toplamı (n + ℓ) 4 olan orbitallerde,**

I. –2
II. +1
III. –1

manyetik kuantum sayılarından hangilerine sahip elektron yoktur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

18. **Baş kuantum sayısı 2, manyetik kuantum sayısı +1 olan bir elektron ile ilgili,**

I. Açısal momentum kuantum sayısı 0 ya da 1'dir.
II. Baş kuantum sayısı ile açısal momantum kuantum sayılarının toplamı 3'tür.
III. Enerjisi 2s orbitalinin enerjisinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

19. **Bir atomun 3s ve 3p orbitalinde bulunan elektronları için,**

I. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) farklı olabilir.
II. Spin kuantum sayısı (m_s) aynı olabilir.
III. Enerjileri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

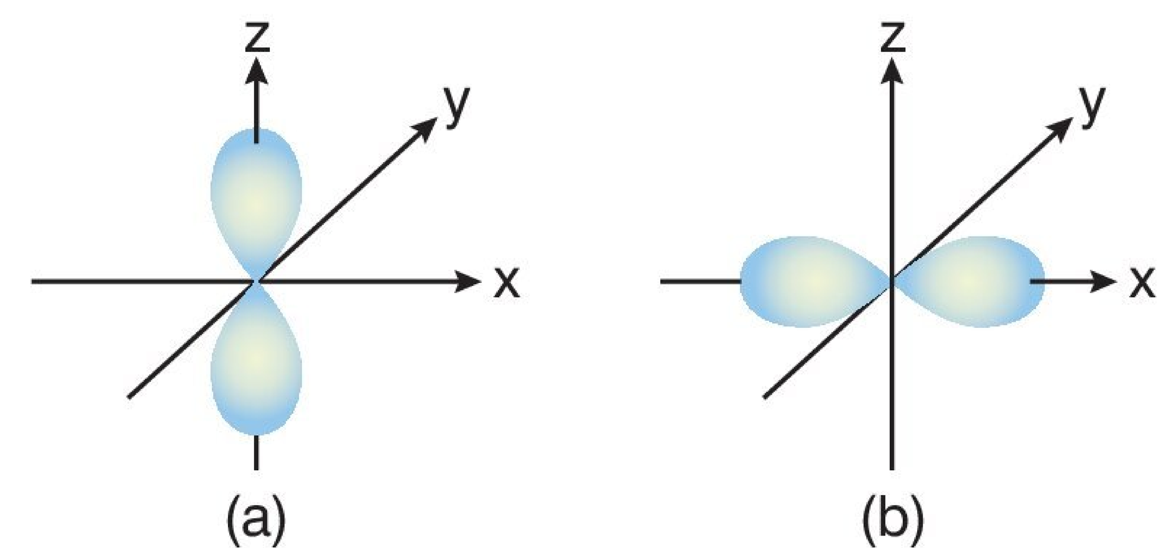
20. **3d ve 4p orbitalleri ile ilgili,**

I. (n + ℓ) değerleri aynıdır.
II. 4p'nin enerjisi 3d'ninkinden yüksektir.
III. Manyetik kuantum sayısı –1 olan orbitallerinin alabileceği maksimum elektron sayısı farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

21. Aşağıdaki görselde baş kuantum sayıları aynı olan iki orbitalin sınır yüzey diyagramları verilmiştir.



Buna göre bu orbitaller ile ilgili,

I. Enerji
II. Manyetik kuantum sayısı
III. Alabilecekleri maksimum elektron sayısı.

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

16-E 17-A 18-D 19-E 20-B 21-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri

Elektron dizilimi atomların bir çok özelliğini açıklamada bize yardımcı olur. Temel hâldeki bir atomun elektronları artan enerji düzeylerine göre sıralanmaktadır.

Her yörüngenin ve her orbitalin alacağı elektron sayısı sınırlıdır.

Orbitallerin alabileceği en fazla elektron sayısı $2(2\ell + 1)$ formülü ile bulunur.

Orbital	Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ)	Orbitalin Alabileceği Elektron Sayısı	Tam Dolu Orbital Şeması
s	0	2(2.0 + 1) = 2	⇅
p	1	2(2.1 + 1) = 6	⇅ ⇅ ⇅
d	2	2(2.2 + 1) = 10	⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅
f	3	2(2.3 + 1) = 14	⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅

Elektron Dizilişi

Bir atoma ait elektronlar orbitallere belirli kurallara göre yerleşirler.

Aufbau Kuralı:

Temel hâldeki bir atomda elektronlar, çekirdeğe en yakın olan ve en düşük enerjili orbitalden başlanarak yerleştirilir. Düşük enerjili olan orbital dolmadan bir sonraki orbitale elektron yerleşmez.

Orbitallerin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

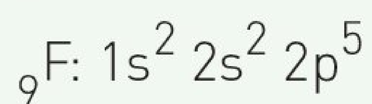
1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < ...

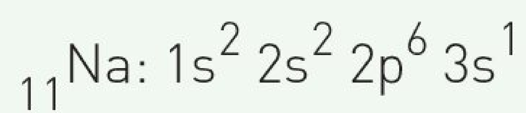
⟶

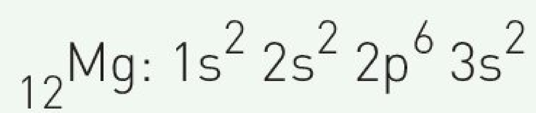
Ok yönünde orbitallerin enerjisi artar.

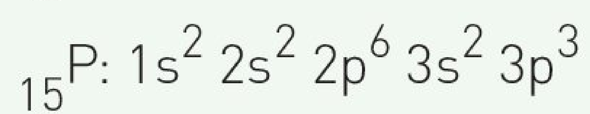
Bazı atomların temel hâl elektron dizilimleri aşağıdaki gibidir.

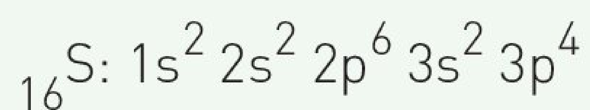

$_4Be: 1s^2\ 2s^2$

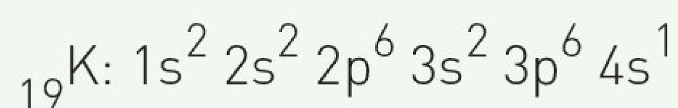

$_9F: 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

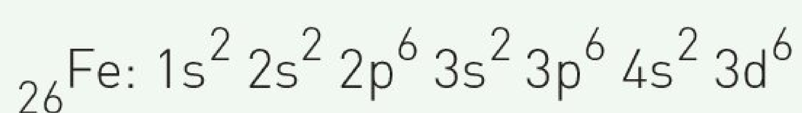

$_{11}Na: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$


$_{12}Mg: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$


$_{15}P: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

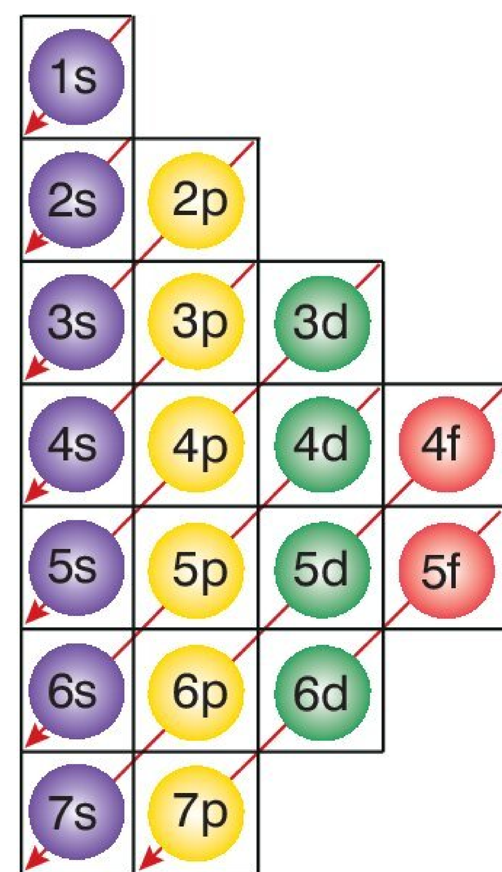

$_{16}S: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$


$_{19}K: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$


$_{26}Fe: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

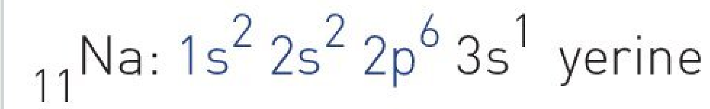

$_{30}Zn: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$


$_{35}Br: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$



Atomların elektron dizilişleri soy gazlar ($_2He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$, $_{36}Kr$, $_{54}Xe$, $_{86}Rn$) yardımı ile kısaca yapılabilir.


$_{10}Ne: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$


$_{11}Na: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ yerine


$_{11}Na: [_{10}Ne]\ 3s^1$ yazılabilir.

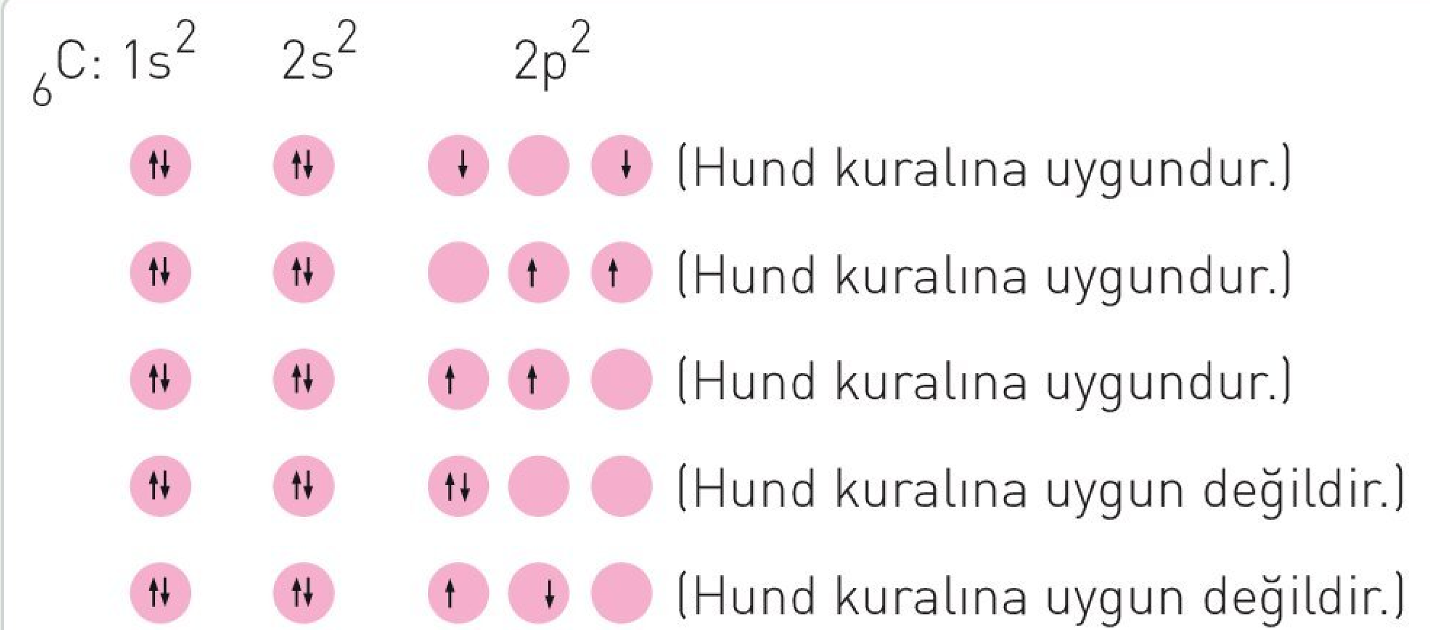

$_{18}Ar: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

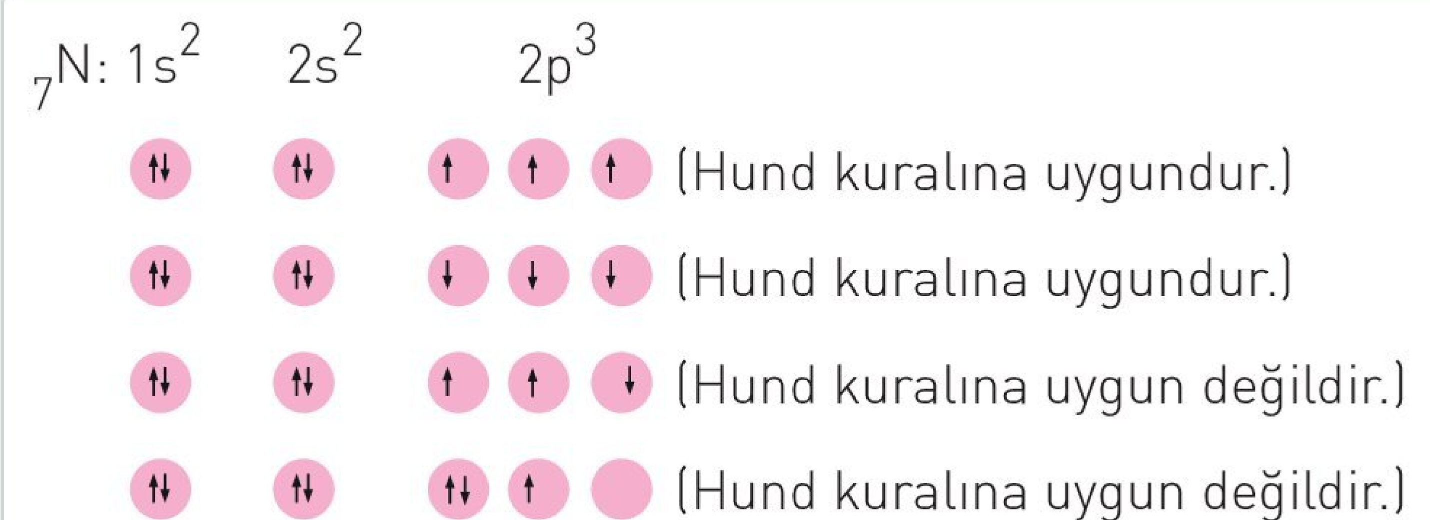

$_{21}Sc: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$ yerine

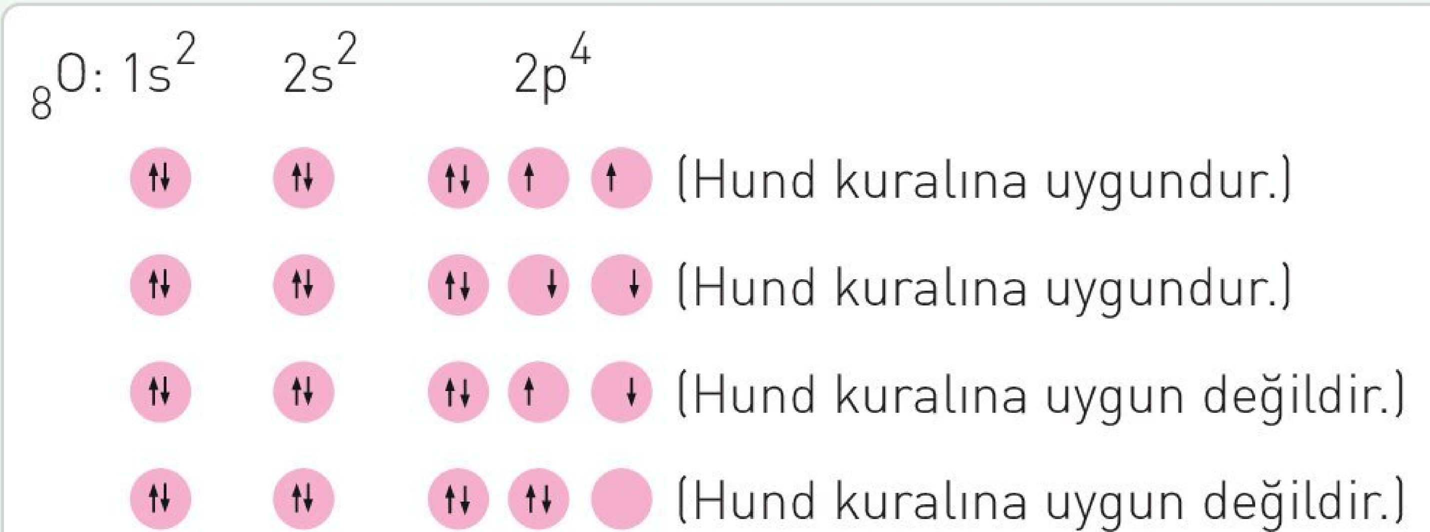

$_{21}Sc: [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^1$ yazılabilir.

Hund Kuralı

Aynı alt kabukta (orbitalde) bulunan elektronlar eş enerjili orbitallere önce aynı spinli olacak şekilde birer birer yerleşir. Daha sonra ikinci elektronlar zıt spinli olacak şekilde yerleşir.







1. I. $_7X$: ⇅ ⇅ ↓↑↓

II. $_7Y$: ⇅ ⇅ ↑↑⇈

III. $_4Z$: ⇅ ⇈

Yukarıdaki elektron dizilimlerinden hangileri Hund kuralına uymaz?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

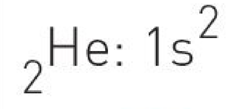
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

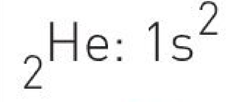


Pauli İlkesi

Bir atomda bulunan herhangi iki elektronun dört kuantum sayısı aynı olamaz. Yani bir atomda iki elektronun n, ℓ, m_ℓ ve m_s değerlerinden en az biri farklı olmalıdır.


$_2He$: $1s^2$

(⇅) (Pauli ilkesine uygundur.)


$_2He$: $1s^2$

(⇈) (Pauli ilkesine uygun değildir.)

Küresel Simetri

Elektron dizilişinde en son orbitalin tam dolu (s^2, p^6, d^{10}, f^{14}) ya da tam yarı dolu (s^1, p^3, d^5, f^7) olması durumuna küresel simetri denir. Küresel simetri elektron dizilişine sahip atomlar, küresel simetri elektron dizilişine sahip olmayan atomlara göre daha kararlıdır.

Aufbau Kuralına Uymayan Atomlar:

Cr ve Cu atomlarının sırasıyla elektron dizilişlerinin **$4s^2\ 3d^4$** ve **$4s^2\ 3d^9$** ile bitmesi beklenirken küresel simetri özelliğine sahip olup daha kararlı bir yapıya dönüşebilmek için **$4s^1\ 3d^5$** ve **$4s^1\ 3d^{10}$** şeklinde bittiği görülmektedir. $_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$ atomlarının temel hâl elektron dizilişleri Aufbau kuralına uymaz.

...s^2...d^4 bitiyorsa ...s^1...d^5 olur.
...s^2...d^9 bitiyorsa ...s^1...d^{10} olur.


$_{24}Cr$: $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^4$ (Beklenen elektron dağılımı)


$_{24}Cr$: $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$ (Gözlenen elektron dağılımı)


$_{29}Cu$: $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^9$ (Yanlış elektron dağılımı)


$_{29}Cu$: $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$ (Gözlenen elektron dağılımı)

NOT!

...s^2...d^4 elektron dağılımının ...s^1...d^5 elektron dağılımına dönüşümü ile ...s^2...d^9 elektron dağılımının ...s^1...d^{10} elektron dağılımına dönüşümü uyarılma değildir. Bu dönüşümün sebebi küresel simetriden dolayı daha kararlı yapıya dönüşme isteğidir.

2. **Aşağıdaki element atomlarından hangisinin temel haldeki elektron dizilimi küresel simetriktir?**

A) $_8O$ B) $_{13}Al$ C) $_{15}P$ D) $_{17}Cl$ E) $_{19}K$

Temel Hâl ve Uyarılmış Hâl

Atomun en kararlı (Aufbau kuralına uygun en düşük enerjili) hâldeki elektron dizilişine temel hâl denir. Atoma dışarıdan enerji verilerek değerlik elektronlarından bir ya da bir kaçının temel hâldeki enerji seviyesinden daha üst enerji seviyelerine geçmesine uyarılma, böyle atomlara da uyarılmış atom denir.

- Uyarılmış hâl temel hâlden daha kararsızdır.
- Temel hâlden uyarılmış hâle geçerken atoma dışarıdan enerji verilir.
- Uyarılmış hâlden temel hâle geçerken atom ısı ve ışık yayar.
- Uyarılmış hâldeki ve temel hâldeki atomların fiziksel özellikleri farklı, kimyasal özellikleri aynıdır.


$_{11}Na$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ (Temel hâl elektron dağılımı)

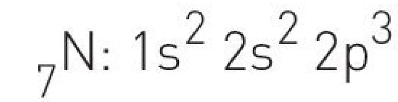

$_{11}Na^*$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 4s^1$ (Uyarılmış hâl elektron dağılımı)

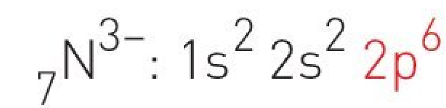

$_6C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ (Temel hâl elektron dağılımı)


$_6C^*$: $1s^2\ 2s^1\ 2p^3$ (Uyarılmış hâl elektron dağılımı)

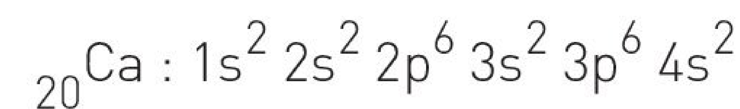
İyonlarda Elektron Dağılımı

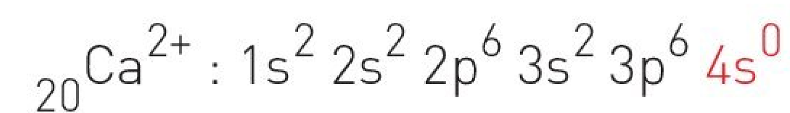
- Atom elektron alarak negatif (–) yüklü iyona dönüştüğünde, alınan elektron sayısı nötr hâldeki elektron sayısına eklenerek elektron dağılımı yapılır.

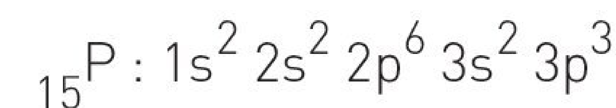

$_7N$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

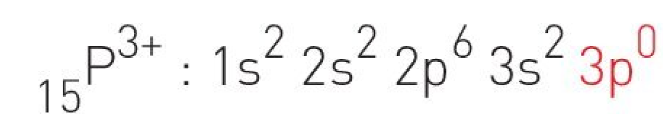

$_7N^{3-}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

- Atom elektron vererek pozitif (+) yüklü iyona dönüşürken, elektronlar ilk önce en dış katmandaki yüksek enerjili orbitallerden kopmaya başlar.

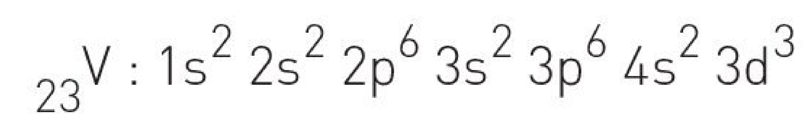

$_{20}Ca$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

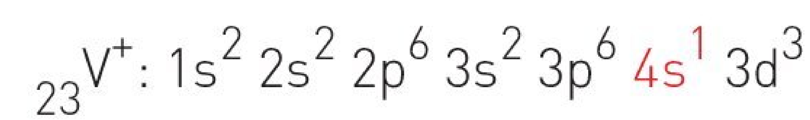

$_{20}Ca^{2+}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0$

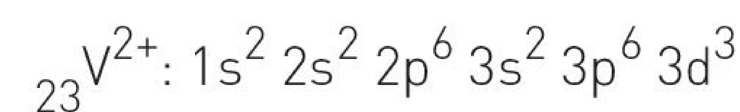

$_{15}P$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$


$_{15}P^{3+}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^0$

- Elektron dizilişi d orbitali ile biten B grubu elementleri elektron vermeye en dıştaki terimden (3d) değil en dıştaki katmandan (4s) başlar.


$_{23}V$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$


$_{23}V^+$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^3$


$_{23}V^{2+}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3$

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





İzoelektronik Taneciklerin Elektron Dağılımı

- Elektron sayıları ve dizilimleri aynı, proton sayıları farklı olan taneciklere izoelektronik denir.



$_{23}V^{3+}$ iyonu ile $_{20}Ca$ atomunun elektron sayıları aynı olmasına rağmen elektron dağılımları aynı olmadığı için izoelektronik değildir.

3. **Temel halde bulunan $_{20}Ca$, $_{24}Cr$ atomları ve $_{22}Ti^{2+}$ iyonu ile ilgili,**

I. s orbitallerindeki elektron sayıları arasında $_{20}Ca > _{24}Cr > _{22}Ti^{2+}$ ilişkisi vardır.

II. $_{20}Ca$ atomu ile $_{22}Ti^{2+}$ iyonu izoelektroniktir.

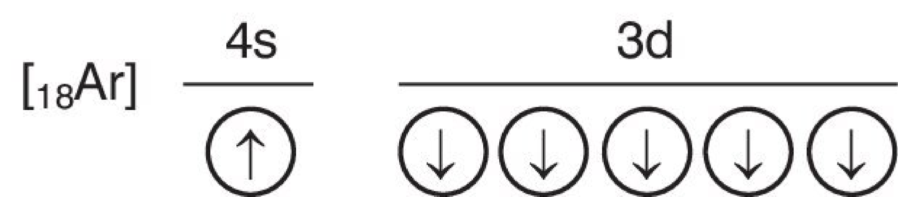
III. Tam dolu orbital sayısı en fazla olan $_{20}Ca$ atomudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **$_{24}X$ element atomu ile ilgili,**

I. Temel halde elektronların orbital şeması



şeklinde olabilir.

II. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) +1 olan 5 elektronu vardır.

III. X^{+} iyonunun temel halde açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0 olan 7 tane elektronu vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Bir atomun elektron dağılımı $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^0\ 2p_y^1\ 2p_z^1$ şeklindedir.

Buna göre,

I. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan en az 4 elektronu bulunur.

II. Uyarılmış haldedir.

III. Temel halde $2p_y$ ve $2p_z$ orbitallerindeki elektronların spin kuantum sayısı (m_s) değerleri farklı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **$_{29}X$ atomunun temel hal elektron dizilimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?** ($_{18}Ar$)

A) Küresel simetri özelliği gösterir.

B) 14 tane tam dolu orbitali vardır.

C) X^{2+} iyonunun elektron dizilimi $3d^7$ ile sonlanır.

D) ℓ = 2 kuantum sayısına sahip 10 elektronu vardır.

E) Elektron dizilimi [Ar] $4s^1\ 3d^{10}$ şeklindedir.

7. Bir X atomunun elektron dağılımı



$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^3$

şeklindedir.

Buna göre,

I. Uyarılmış haldedir.

II. Atom numarası 14'tür.

III. Temel halde 7 tane tam dolu orbitali vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

3-C 4-B 5-A 6-C 7-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



MODERN PERİYODİK SİSTEM

Metal | Yarı metal | Ametal | Soy gaz

	1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1. periyot	$_{1}$H																	$_{2}$He
2. periyot	$_{3}$Li	$_{4}$Be											$_{5}$B	$_{6}$C	$_{7}$N	$_{8}$O	$_{9}$F	$_{10}$Ne
3. periyot	$_{11}$Na	$_{12}$Mg											$_{13}$Al	$_{14}$Si	$_{15}$P	$_{16}$S	$_{17}$Cl	$_{18}$Ar
4. periyot	$_{19}$K	$_{20}$Ca	$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	$_{31}$Ga	$_{32}$Ge	$_{33}$As	$_{34}$Se	$_{34}$Br	$_{36}$Kr
5. periyot	$_{37}$Rb	$_{38}$Ba	$_{39}$Y	$_{40}$Zr	$_{41}$Nb	$_{42}$Mo	$_{43}$Tc	$_{44}$Ru	$_{45}$Rh	$_{46}$Pd	$_{47}$Ag	$_{48}$Cd	$_{49}$In	$_{50}$Sn	$_{51}$Sb	$_{52}$Te	$_{53}$I	$_{54}$Xe
6. periyot	$_{55}$Cs	$_{56}$Sr	$_{71}$Lu	$_{72}$Hf	$_{73}$Ta	$_{74}$W	$_{75}$Re	$_{76}$Os	$_{77}$Ir	$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_{80}$Hg	$_{81}$Tl	$_{82}$Pb	$_{83}$Bi	$_{84}$Po	$_{85}$At	$_{86}$Rn
7. periyot	$_{87}$Fr	$_{88}$Ra	$_{103}$Lr	$_{104}$Rf	$_{105}$Db	$_{106}$Sg	$_{107}$Bh	$_{108}$Hs	$_{109}$Mt	$_{110}$Ds	$_{111}$Rg	$_{112}$Cn	$_{113}$Nh	$_{114}$Fl	$_{115}$Mc	$_{116}$Lv	$_{117}$Ys	$_{118}$Og

Lantanitler	$_{57}$La	$_{58}$Ce	$_{59}$Pr	$_{60}$Nd	$_{61}$Pm	$_{62}$Sm	$_{63}$Eu	$_{64}$Gd	$_{65}$Tb	$_{66}$Dy	$_{67}$Ho	$_{68}$Er	$_{69}$Tm	$_{70}$Yb
Aktinitler	$_{89}$Ac	$_{90}$Th	$_{91}$Pa	$_{92}$U	$_{93}$Np	$_{94}$Pu	$_{95}$Am	$_{96}$Cm	$_{97}$Bk	$_{98}$Cf	$_{99}$Es	$_{100}$Fm	$_{101}$Nd	$_{102}$No

Modern Periyodik Sistem

Modern periyodik sistemde, elementler artan atom numaralarına göre dizilirler. Aynı düşey sütunda (grup) bulunan elementler benzer özellikler gösterirler.

Periyodik sistemdeki yatay satırlara periyot, düşey sütunlara grup adı verilir. Periyodik sistemde 7 periyot, 18 grup bulunur.

Gruplar harf (A, B) ile ya da IUPAC'ın önerdiği gibi yalnız rakamlarla (1-18) belirtilirler. Harf (A, B) ve rakamdan oluşan sistemde 8 tane A ve 10 tane B olmak üzere toplam 18 grup vardır. A grubu elementlerine baş (ana) grup elementleri, B grubu elementlerine ise yan grup elementleri denir.

Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları

Atomun en yüksek enerji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerindeki elektronlara değerlik elektronları denir.

Tepkimeye katılan, kimyasal bağ oluşturan; bağ oluşturmak için alınan, verilen, ortaklaşa kullanılan elektronlar değerlik elektronlarıdır.

Aynı değerlik elektron sayısına sahip olan elementler genellikle benzer kimyasal özellikler gösterirler.

Elementlerin Elektron Dizilimi, Grup-Periyot Kavramı

Bir elementin elektron dizilimi yapıldığında elementin bloku, periyodu ve grubu kısacası periyodik sistemdeki yeri bulunur.

Ephesus Akademi

Blok

Elektron dizilimindeki en son orbitalin türü o elementin periyodik sistemdeki blokunu verir.

Periyot

Katman ya da yörünge sayısına veya enerji düzeylerine periyot denir. Temel haldeki elektron dağılımında en büyük baş kuantum sayısı o elementin periyotunu verir.

Grup

Değerlik elektron sayısı demektir. Değerlik elektronlarının sayısı grup numarasını verir.

Elektron dağılımı s ve p ile biten elementler A grubu elementidir. A grubu elementlerinin değerlik orbitalleri s veya s ve p orbitalleridir. A gruplarında yer alan elementler için en yüksek enerji düzeyindeki (en dış katmandaki) değerlik elektron sayıları toplamı o elementin grup numarasını verir.

- Elektron dağılımı s ile bitiyorsa s'nin üzerindeki rakam A grubunu verir. ($_{2}$He hariç)

$_{3}$Li : $1s^2\ 2s^1$ 1A grubu elementi

$_{12}$Mg : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ 2A grubu elementi

- Elektron dağılımı p ile bitiyorsa p'nin üzerindeki rakama 2 (s'deki elektronlar) eklenerek grup numarası bulunur.

$_{7}$N : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ 5A grubu elementi

$_{9}$F : $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ 7A grubu elementi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Elektron dağılımı d ile biten elementler B grubu elmentidir. B gruplarında, elektron dağılımında en dıştaki son iki (s ve d) orbitalde bulunan toplam elektron sayısı grup numarasını belirtir. B grubu elementlerinin değerlik orbitalleri en dıştaki s ve d orbitalleridir.

$ns^2 (n-1)d^1$ → 3B grubu veya 3. grup
$ns^2 (n-1) d^2$ → 4B grubu veya 4. grup
$ns^2 (n-1) d^3$ → 5B grubu veya 5. grup
$ns^1 (n-1) d^5$ → 6B grubu veya 6. grup
$ns^2 (n-1) d^5$ → 7B grubu veya 7. grup
$ns^2 (n-1) d^6$ → 8B grubu veya 8. grup
$ns^2 (n-1) d^7$ → 8B grubu veya 9. grup
$ns^2 (n-1) d^8$ → 8B grubu veya 10. grup
$ns^1 (n-1) d^{10}$ → 1B grubu veya 11. grup
$ns^2 (n-1) d^{10}$ → 2B grubu veya 12. grup

- Elektron dağılımı f ile bitenler elementler 3B grubunda yer alır.

Elektron dizilişi	Periyot No	Grup No	Değerlik elektron sayısı	Değerlik orbitalleri	Blok
$[_2He]\ 2s^2\ 2p^4$	2	6A	6	s ve p	p
$1s^2$	1	8A	2	s	s
$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^2$	4	4B	4	s ve d	d
$[_{10}Ne]\ 3s^1$	3	1A	1	s	s
$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^5$	4	7B	7	s ve d	d
$[_{18}Ar]\ 4s^2$	4	2A	2	s	s
$[_{10}Ne]\ 3s^2\ 3p^3$	3	5A	5	s ve p	p

8. Elementlerin periyodik sistemdeki yerleri ve elektron dizilimleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kalsiyumun ($_{20}Ca$), temel hal elektron dizilimi $4s^2$ ile sonlanır.

B) Potasyumun ($_{19}K$) 1A grubunda yer alır.

C) Karbon ($_6C$), 6. grupta yer alır.

D) Kükürt ($_{16}S$) 3. periyotta yer alır.

E) Ne ($_{10}Ne$) elementi p blokunda yer alır.

9. X^{2-}, Y^{2+}, Z^{3+} iyonlarının üçünün de elektron dağılımı $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ şeklindedir.

Buna göre X, Y, Z atomları için,

I. Değerlik elektron sayısı en fazla olan X atomudur.

II. Periyodik sistemde X 3. periyotta, Y ve Z 4. periyotta yer alır.

III. Periyodik sistemde Y s blokunda, X ve Z p blokunda yer alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Aşağıdaki atom ya da iyonlardan hangisinin elektron dizilimi yanlıştır? ($_2He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$)

	Atom / iyon	Elektron dizilimi
A)	$_5B$	$[_2He]\ 2s^2\ 2p^1$
B)	$_{13}Al^+$	$[_{10}Ne]\ 3s^2$
C)	$_{16}S^{2+}$	$[_{10}Ne]\ 3p^4$
D)	$_{21}Sc$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^1$
E)	$_{26}Fe^{3+}$	$[_{18}Ar]\ 3d^5$

11. Atom numarası 26 olan Fe atomunun temel haldeki elektron dağılımına göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) En dış katmanda yer alan elektron sayısı 8'dir.

B) Değerlik elektronları 4s ve 3d orbitallerinde bulunur.

C) Enerjisi en yüksek olan orbitali 3d'dir.

D) Periyodik sistemde 4. periyot VIIIB grubunda yer alır.

E) d bloku elementidir.

Ephesus Akademi

8-C 9-B 10-C 11-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



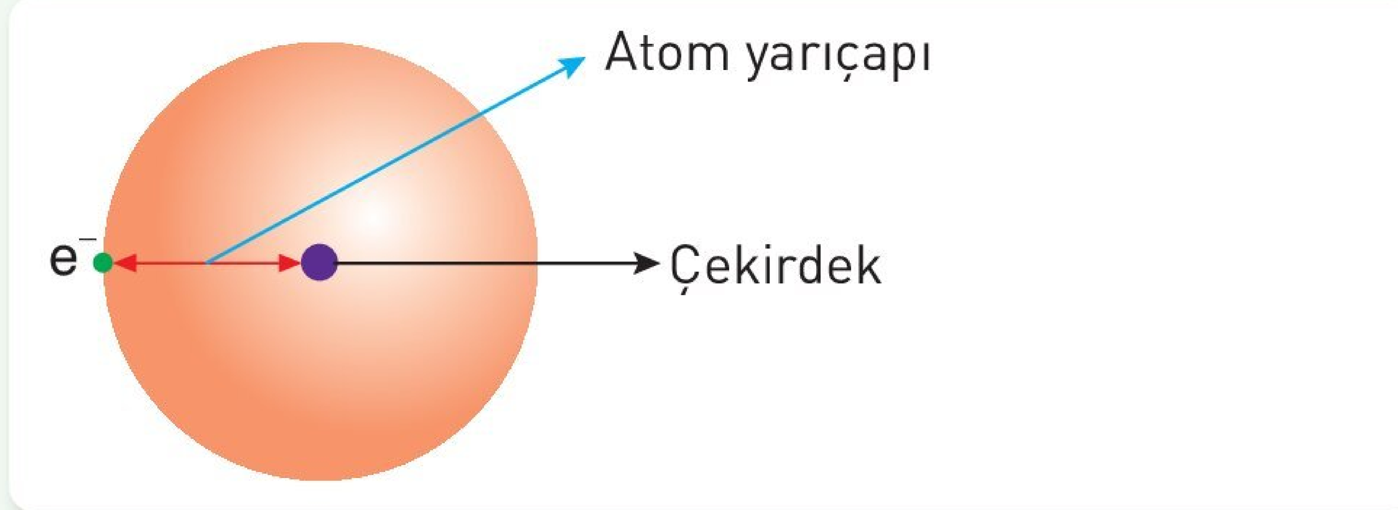
3. Periyodik Özellikler

Elementlerin Periyodik Özellikleri

Periyodik sistemde elementlerin soldan sağa ya da yukarıdan aşağı doğru düzenli olarak değişen özelliklerine periyodik özellikler denir. Elementlerin periyodik özellikleri periyodik sistemdeki yerlerine göre karşılaştırılır.

Atom Yarıçapı

Atom çekirdeği ile en son katmanda bulunan elektron arasındaki uzaklığa atom yarıçapı denir.

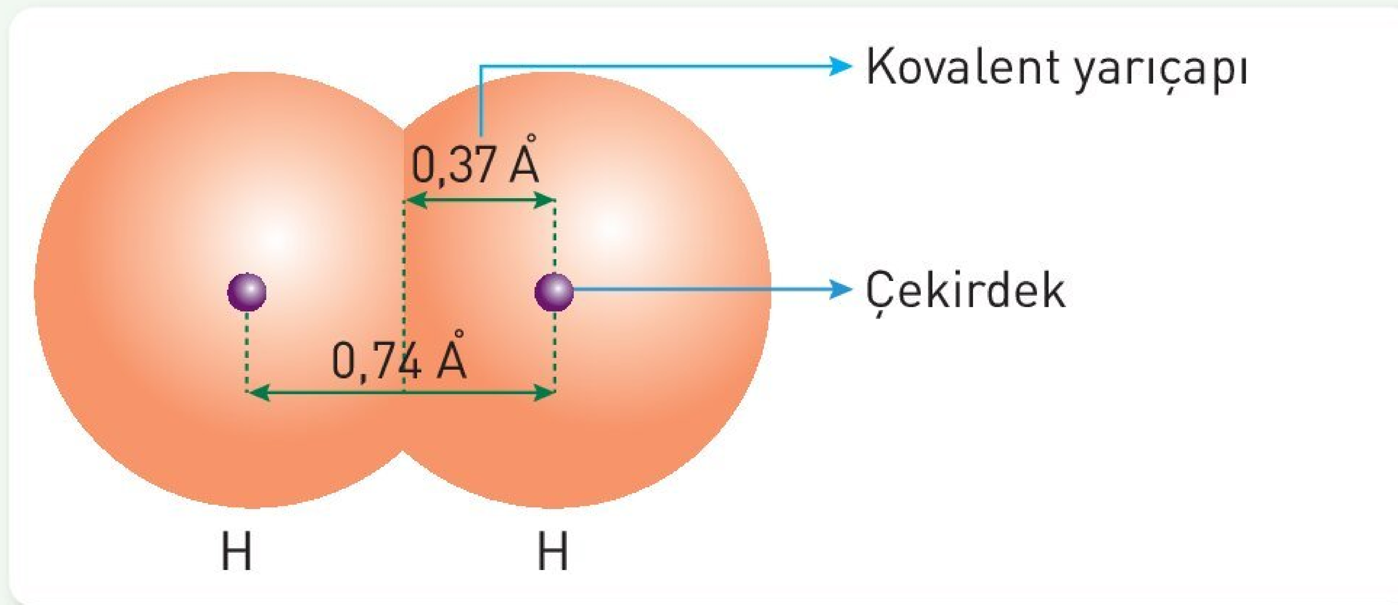


Modern atom teorisinde elektronların konumları tespit edilemediği için dış katmandaki elektronun çekirdeğe olan uzaklığı kesin olarak bilinemez. Ancak atom yarıçapı iki atomun çekirdeği arasındaki uzaklıktan yararlanılarak bulunabilir.

Atomlar arasındaki bağın türüne göre atom yarıçapı iyonik, kovalent ve Van der Waals yarıçapları olarak ifade edilir.

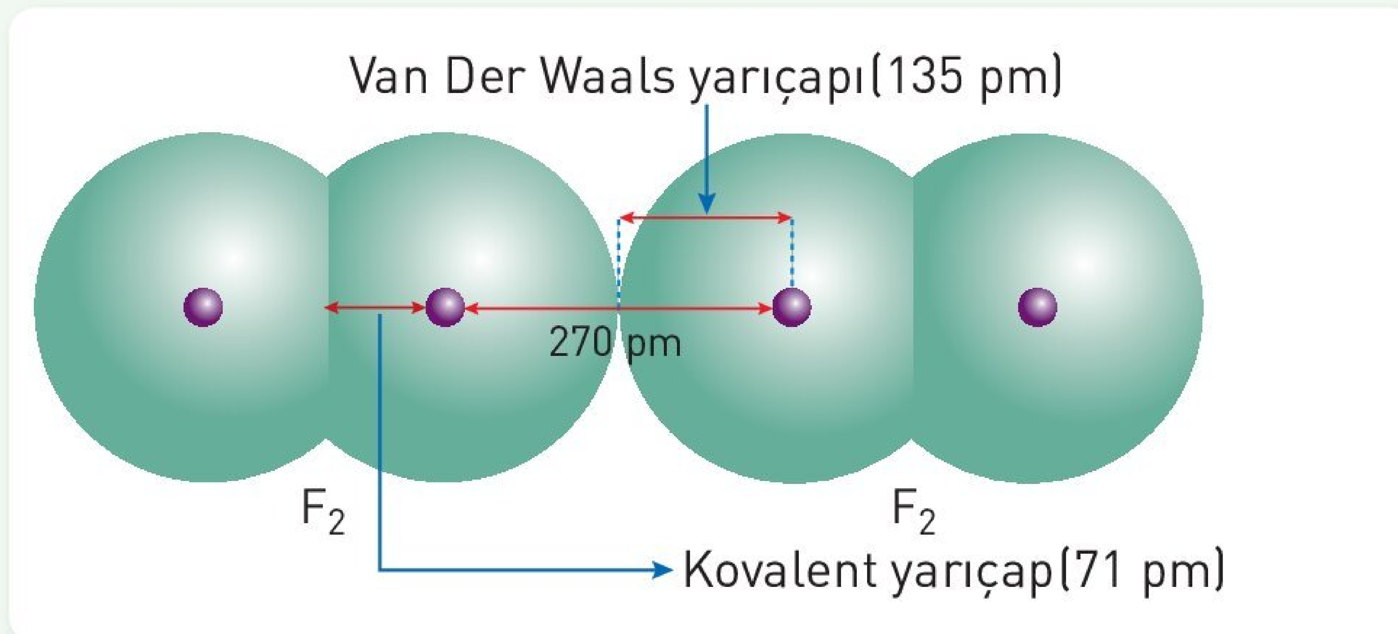
Kovalent Yarıçap

Birbirine kovalent bağ ile bağlı olan iki ametal atomunun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına kovalent yarıçap denir.



Van der Waals Yarıçapı

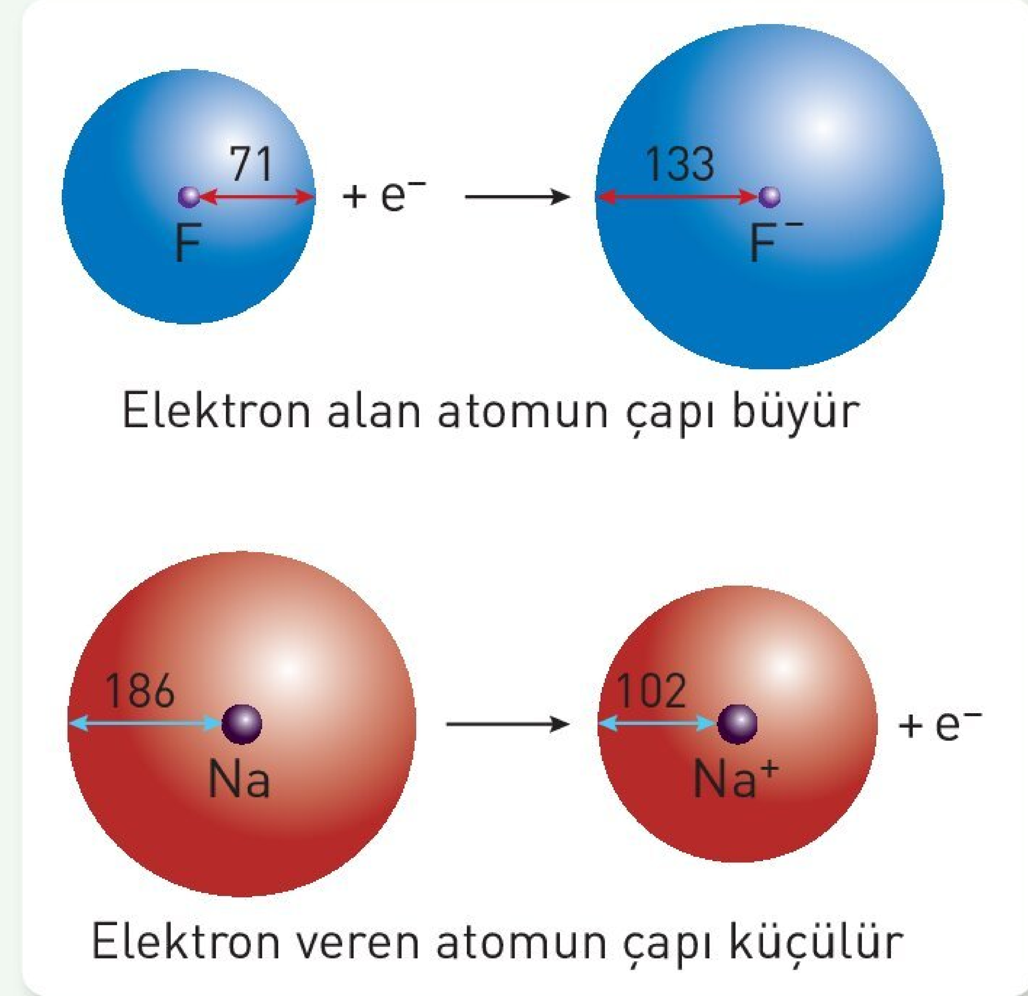
Yoğun fazda soy gazların ya da diatomik yapılı elementlerin birbirlerine en yakın oldukları durumda iki çekirdek arasındaki uzaklığın yarısına Van der Waals yarıçapı denir.



Çekirdekiler arasındaki uzaklık, Van Der Waals yarıçapları toplamından küçükse bir bağ oluştuğu söylenebilir.

İyonik Yarıçap

İyonik yarıçap, iyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır. İyonik bileşiklerde iyonlar farklı büyüklükte olduğundan iyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir.



Katyonun yarıçapı nötr atomundan küçük, anyonun yarıçapı ise nötr atomundan büyüktür.

Çap : ${}_{11}Na > {}_{11}Na^{+}$

Çap : ${}_{17}Cl < {}_{17}Cl^{-}$

Atom Yarıçaplarının Karşılaştırılması

- Atom yarıçapı (atom çapı) karşılaştırmalarında öncelikle katman sayısına (periyoda) bakılır. Genelde katman sayısı (periyodu) büyük olan taneciklerin çapı büyüktür.
- Eğer katman sayıları (periyodları) eşit ise proton sayısı az olan (grup numarası küçük olan) atomun çapı daha büyüktür.
- İzoelektronik (elektron sayısı aynı) olan atom veya iyonlarda proton sayısı küçük olanın çapı daha büyüktür.
- Elektron başına düşen proton sayısı arttıkça çap azalır.
- Periyodik sistemde yukarıdan aşağıya doğru inildikçe atom yarıçapı artar.
- Periyodik sistemde soldan sağa doğru gidildikçe atom yarıçapı genellikle azalır.

NOT!

Proton sayıları farklı olan iki atom ya da iyonun hiç bir durumda çapları eşit olamaz.

NOT!

Bir atom elektron alıp verdiğinde proton sayısı değişmediği için çekirdeğin çekim gücü değişmez. Ancak elektron başına düşen çekirdek çekimi değişir.

Elektron alan taneciklerde; elektron başına düşen çekirdek çekim gücü azalırken, elektron veren taneciklerde elektron başına düşen çekirdek çekim gücü artar.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **$_{6}C$, $_{7}N$ ve $_{8}O$ atomları ile ilgili,**

   I. Değerlik elektron sayısı en fazla olan O atomudur.

   II. Elektron içeren katman sayıları eşittir.

   III. Atom yarıçapları arasında C > N > O ilişkisi vardır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **$_{12}Mg$, $_{16}S$ ve $_{19}K$ atomları ile ilgili,**

   I. Mg ve K elementleri periyodik sistemde s blokunda yer alırlar.

   II. Atom yarıçapları arasındaki ilişki K > Mg > S şeklindedir.

   III. S ve K periyodik sistemin aynı periyodunda bulunurlar.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. X^{2-} ve Y^{2+} iyonlarının temel hal elektron dağılımları $2p^6$ ile bitmektedir.

   Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

   A) X ve Y element atomlarının temel hal elektron dağılımı küresel simetriktir.

   B) X ve Y atomları periyodik sistemde aynı periyotta yer alır.

   C) X atomu periyodik sistemde VIA, Y atomu IIA grubunda yer alır.

   D) X^{2-} ve Y^{2+} iyonlarının yarıçapı eşittir.

   E) X ve Y'nin tam dolu orbital sayıları eşittir.

4. X^{+} ve Y^{-} iyonları izoelektroniktir.

   Buna göre,

   I. Çapları arasında $Y^{-} > X^{+}$ ilişkisi vardır.

   II. X ve Y'nin değerlik elektron sayısı aynı olabilir.

   III. X s bloku, Y p blokunda olabilir.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. X^{2-} taneciğinin temel hal elektron dağılımı $3p^6$ bitmektedir.

   Buna göre, X element atomu için,

   I. Çapı X^{2-} iyonundan küçüktür.

   II. Değerlik elektron sayısı 6'dır.

   III. Atom çapı $_{15}Y$ atomundan daha büyüktür.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. X atomu temel halde 2 elektron aldığında oluşan taneciğinin elektron dağılımı $3p^6$ ile bitmektedir.

   Buna göre,

   I. Oluşan taneciğin hacmi X atomundan daha büyüktür.

   II. Oluşan taneciğin çekirdek çapı X atomundan daha küçüktür.

   III. X atomu periyodik sistemde 3. periyot VIIIA grubundadır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-B 3-C 4-E 5-B 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İyonlaşma Enerjisi

Gaz hâldeki nötr bir atomdan bir elektron koparabilmek için harcanan enerjiye 1. iyonlaşma enerjisi,

gaz hâldeki 1+ yüklü iyondan bir elektron koparabilmek için hercanan enerjiye 2. iyonlaşma enerjisi,

gaz hâldeki 2+ yüklü iyondan bir elektron koparabilmek için hercanan enerjiye 3. iyonlaşma enerjisi,......denir.



$X(g) + E_1 \rightarrow X^+(g) + e^-$ $E_1 =$ **1. iyonlaşma enerjisi**

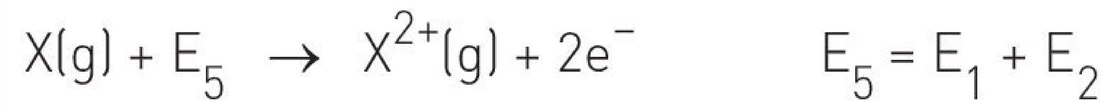


$X^+(g) + E_2 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$ $E_2 =$ **2. iyonlaşma enerjisi**

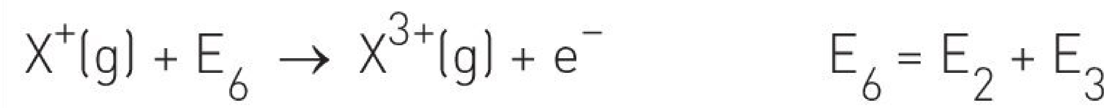


$X^{2+}(g) + E_3 \rightarrow X^{3+}(g) + e^-$ $E_3 =$ **3. iyonlaşma enerjisi**

Gaz hâldeki bir atomdan birden fazla elektron koparıldığında harcanan enerji birden fazla iyonlaşma enerjisinin toplamı kadar olur.



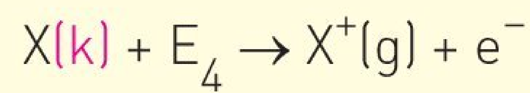
$X(g) + E_5 \rightarrow X^{2+}(g) + 2e^-$ $E_5 = E_1 + E_2$



$X^+(g) + E_6 \rightarrow X^{3+}(g) + e^-$ $E_6 = E_2 + E_3$



NOT!



$X(k) + E_4 \rightarrow X^+(g) + e^-$

$E_4 =$ **1. iyonlaşma enerjisi değil**

Katı ya da sıvı hâldeki bir atomdan elektron koparmak için harcanan enerji iyonlaşma enerjisinden büyük olur. Öncelikle verilen enerji atomun gaz hâline geçmesini sağlayacak, daha sonra elektron kopacaktır.



$X(k) + E_4 \rightarrow X^+(g) + e^-$ $E_4 >$ 1. iyonlaşma enerjisi

- Atomların değerlik elektron sayısı arttığında iyonlaşma enerjisi de genellikle artar, atomların çapı arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.
- Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildiğinde iyonlaşma enerjisi azalır.
- Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildiğinde iyonlaşma enerjisi genellikle artar. 8A grubu elementleri soy gaz kararlılığında olduğundan bulundukları periyodun en büyük 1. iyonlaşma enerjisine sahip elementleridir.

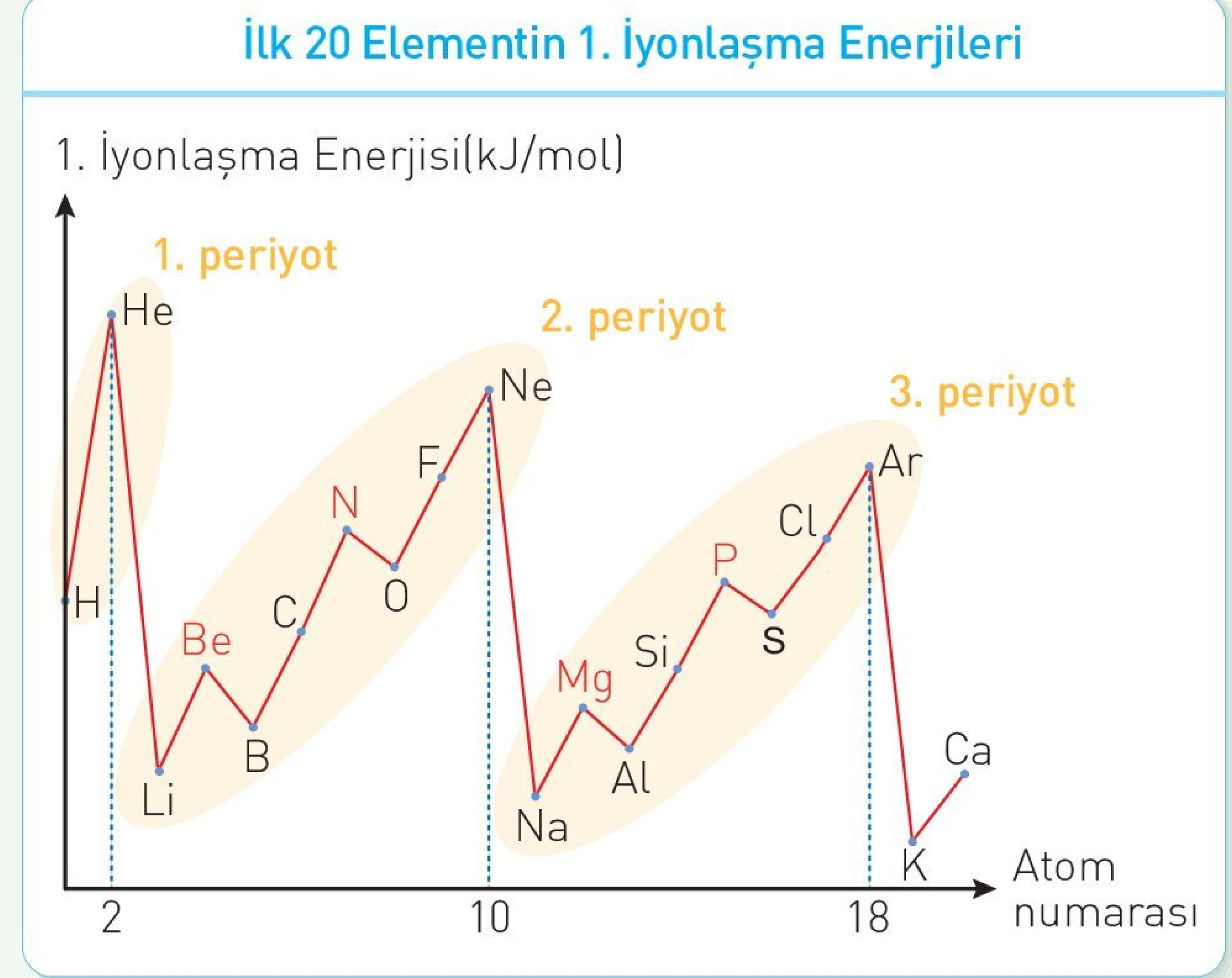
  Periyodik sistemin ilk üç periyodunda iyonlaşma enerjisi sırası,



  1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A

  şeklindedir.
- 2A ve 5A grubu elementleri **küresel simetri** özelliği taşıdıkları için 1. iyonlaşma enerjileri kendilerinin sağındaki 3A ve 6A grubu elementlerininkinden daha büyüktür.

İlk 4 periyotta yer alan bazı elementlerin atom numarası – iyonlaşma enerjisi grafiği aşağıdaki gibidir.



7. $_3$**Li,** $_4$**Be ve** $_5$**B atomlarının 1. iyonlaşma enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?**

A) Be - B - Li B) Li - Be - B C) B - Li - Be
D) Li - B - Be E) B - Be - Li

8. 5A grubundaki X, Y ve Z elementlerinin atom yarıçapları arasındaki ilişki X > Y > Z şeklindedir.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki nasıldır?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Z > Y > X
D) Z > X > Y E) Y > X > Z

9. $_{11}$**Na,** $_{12}$**Mg ve** $_{13}$**Al elementleri ile ilgili;**

I. En kolay elektron Na atomundan kopar.
II. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Al'dir.
III. Na^+ iyonunun çapı Mg^{2+} iyonunun çapından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-A 8-C 9-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İyonlaşma Enerjisi ile Grup Numarası Arasındaki İlişki

Gaz hâldeki atomdan elektron koparıldıkça atomun çapı küçüldüğü ve elektron başına düşen çekirdek çekim gücü arttığı için iyonlaşma enerjisi de artar. Bu nedenle bir atomda bir sonraki iyonlaşma enerjisi, daima bir önceki iyonlaşma enerjisinden daha büyüktür.

$E_1 < E_2 < E_3 < E_4 < ......E_n$

Atomdan en kolay kopan elektronlar değerlik elektronlarıdır. Değerlik elektronu sayısı A gruplarında grup numarası ile aynıdır.

A gruplarındaki bir atomun ardışık iki iyonlaşma enerjisi arasındaki fark en az 3,5 – 4 kat veya daha fazla ise atom soy gaz elektron düzeyine ulaşmış demektir.

İyonlaşma enerjileri arasındaki bu ilişkiden yararlanılarak A grubundaki herhangi bir elementin değerlik elektron sayısı ve grubu tespit edilebilir.

A gruplarındaki bir atomun ardışık iki iyonlaşma enerjisi arasındaki fark en az 3,5 – 4 kat ise bu ardışık iyonlaşma enerjilerinden küçük olanın numarası atomun grup numarasıdır.

Aşağıdaki tabloda Be, Na, Al, Si ve S elementlerinin ilk 5 iyonlaşma enerjisi kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Element	1.İ.E	2.İ.E	3.İ.E	4.İ.E	5.İ.E
$_4Be$	900	1757	14840	24000	
$_{11}Na$	496	4565	6912	9540	13360
$_{13}Al$	578	1816	2744	11580	15030
$_{14}Si$	786	1577	3229	4356	16080
$_{16}S$	999	2260	3380	4565	6996

Tablodan;

Be'nin 3. iyonlaşma enerjisi 2. iyonlaşma enerjisinden çok büyük olduğu için 2A grubunda,

Na'nın 2. iyonlaşma enerjisi 1. iyonlaşma enerjisinden çok büyük olduğu için 1A grubunda,

Al'nin 4. iyonlaşma enerjisi 3. iyonlaşma enerjisinden çok büyük olduğu için 3A grubunda,

Si'nin 5. iyonlaşma enerjisi 4. iyonlaşma enerjisinden çok büyük olduğu için 4A grubunda olduğu anlaşılır.

S'nin ilk 5. iyonlaşma enerjisi arasında 3,5 kat ve üzeri bir fark olmadığından S elementinin grup numarası bulunamaz. Ancak diğer iyonlaşma enerjileri bilinirse bulunabilir. Tabloya göre S elementi 5A veya daha büyük bir grup numarasına sahiptir.

Ephesus Akademi

10. X, Y ve Z elementlerinin ilk dört iyonlaşma enerjisi (kJ/mol) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Element	1.İ.E	2.İ.E	3.İ.E	4.İ.E
X	738	1450	7732	10550
Y	800	2430	3559	25020
Z	418	3069	4600	-

Buna göre,

I. X'in temel hal elektron dağılımı s^2 ile biter.

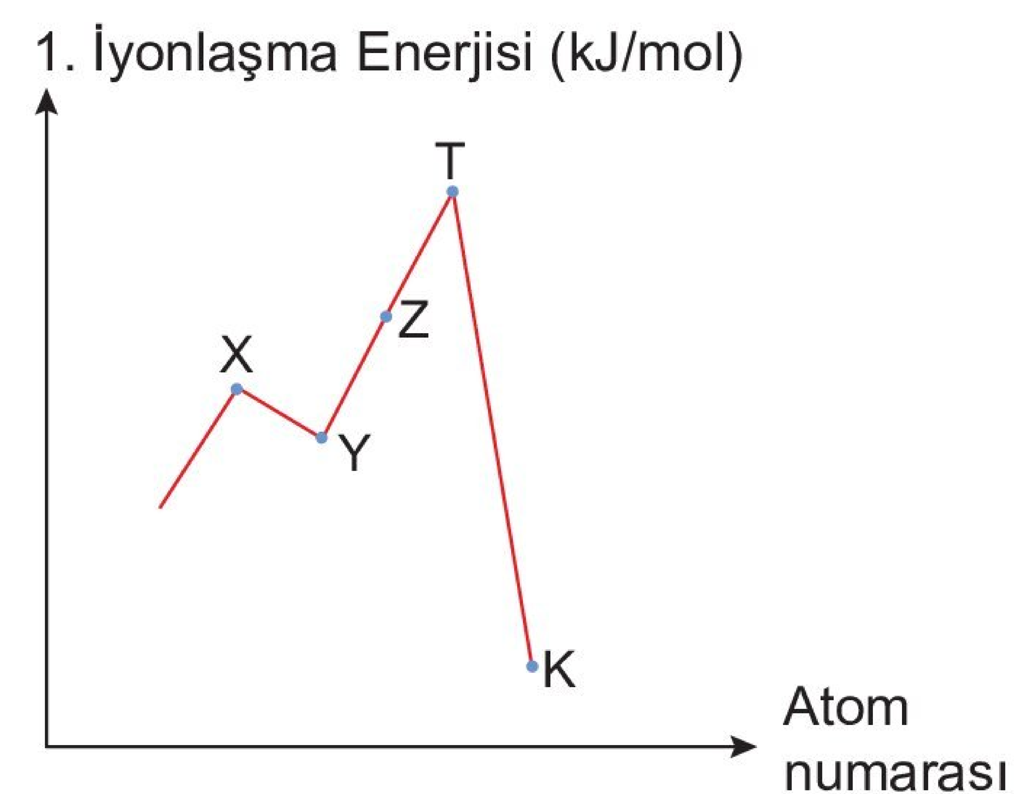
II. Y'nin değerlik elektron sayısı 3'tür.

III. Z periyodik sistemde 2. periyotta yer alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Atom numaraları ardışık olan X, Y, Z, T ve K elementlerinin atom numarası – 1. iyonlaşma enerjisi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. K, periyodik sistemde farklı periyotta yer alır.

II. T elementi periyodik sistemin 18. grubundadır.

III. X'in çapı Y'den küçüktür.

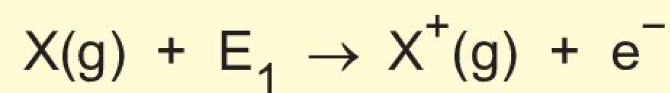
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

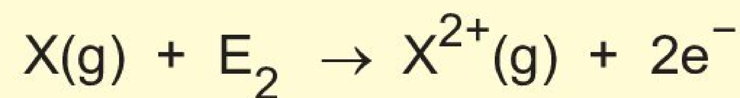
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



12. X element atomunun iyonlaşmasına ait denklemler aşağıda verilmiştir.



$X(g) + E_1 \rightarrow X^+(g) + e^-$



$X(g) + E_2 \rightarrow X^{2+}(g) + 2e^-$

Buna göre,

I. E_2, X'in ikinci iyonlaşma enerjisidir.

II. $X^+(g) \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$
olayının iyonlaşma enerjisi $(E_2 - E_1)$ değerine eşittir.

III. $E_2 > 6E_1$ ise X'in değerlik elektronları s orbitalindedir.

yargılarından hangileri doğrudur? (E_1 ve E_2, iyonlaşma enerjileri olup sayısal değerleri sıfırdan büyüktür.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. Aşağıdaki tabloda baş grup elementi olan X, Y, Z ve T element atomlarına ait iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Atom	1. İ.E.	2. İ.E.	3. İ.E.	4. İ.E.
X	124	1743	2821	- - - -
Y	216	579	874	1283
Z	175	346	1846	2519
T	118	1090	1650	2280

Buna göre X, Y, Z ve T elementleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X'in atom numarası 3'tür.

B) Periyodik sistemde en sağda olan Y elementidir.

C) Z'nin temel hâl elektron dağılımı s^2 ile biter.

D) X ile T elementleri benzer kimyasal özellik gösterirler.

E) Y, IIIA grubu elementidir.

Ephesus Akademi

Elektron İlgisi:

Gaz hâlindeki nötr bir atomun dışarıdan bir elektron alarak 1– yüklü iyon hâline dönüşmesi sırasında meydana gelen enerji değişimine elektron ilgisi adı verilir.

- $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g) + 349$ kJ/mol (ekzotermik)
  –349 kJ/mol Cl elementinin elektron ilgisidir.
- $F(g) + e^- \rightarrow F^-(g) + 328$ kJ/mol (ekzotermik)
  –328 kJ/mol F elementinin elektron ilgisidir.
- $N(g) + e^- + 7$ kJ/mol $\rightarrow N^-(g)$ (endotermik)
  +7 kJ/mol N elementinin elektron ilgisidir.

- Elektron alınması sırasında açığa çıkan enerji miktarı ne kadar fazlaysa elektron ilgisi de o kadar fazladır.
- Bir atom elektron alırken enerji de alıyorsa, bu durum atomun elektron ilgisinin olmadığı ya da çok az olduğu anlamına gelir.
- Elektron ilgisi negatif (ekzotermik) olabildiği gibi pozitif (endotermik) de olabilir. 2A grubu elementleri, 5A grubundan $_7N$ ve soy gazların elektron ilgileri pozitiftir.
- Ametallerin elektron ilgisi genellikle metallerin elektron ilgisinden daha büyüktür.
- Atom çapı küçük olan elementlerin elektron ilgileri genellikle daha büyüktür. Atomların çapı arttıkça genellikle elektron ilgilisi azalır.
- Halojenlerin (7A grubu) elektron ilgileri diğer elementlerden daha yüksektir.
- Elementlerin ikinci ve diğer elektron ilgileri endotermiktir (ısı alan).

- $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + 140$ kJ/mol (ekzotermik)
- $X^-(g) + e^- + 328$ kJ/mol $\rightarrow X^{2-}(g)$ (endotermik)

- Periyodik sistemde bir grupta yukarıdan aşağı doğru inildiğinde elektron ilgisi genellikle azalır.
- Periyodik sistemde bir periyotta soldan sağa doğru gidildiğinde genellikle elektron ilgisi artar.



7A grubunda F elementinin elektron ilgisinin Cl elementinden büyük olması beklenirken Cl'nin elektron ilgisi F atomununkinden daha fazladır. Bunun nedeni; Cl'nin son yörüngesi F'nin son yörüngesinden daha büyük olduğu için elektron – elektron itme kuvvetinin daha az olmasıdır. 6A grubunda O ile S elementleri arasında da benzer durum vardır.

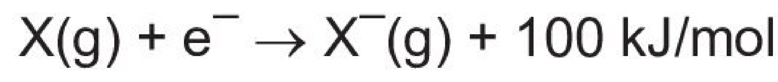
12-D 13-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

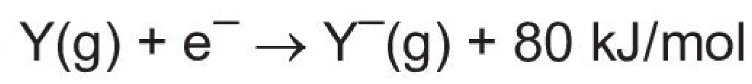




14. 3. periyotta ametal oldukları bilinen X ve Y elementlerinin elektron almalarına ait denklemler aşağıda verilmiştir.



$X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + 100$ kJ/mol



$Y(g) + e^- \rightarrow Y^-(g) + 80$ kJ/mol

Buna göre,

I. Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi 80 kJ/moldür.

II. X'in elektron ilgisi Y'den fazladır.

III. X 5A grubu elementi ise Y 6A grubunda olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

15. $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$

Yukarıdaki $_{17}Cl$ element atomuna ait denklemle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimedeki enerji değişimi elektron ilgisi olarak adlandırılır.

B) Ekzotermik bir tepkimedir.

C) Cl element atomu oktetine ulaşmıştır.

D) Tepkime sırasında Cl gazının çekirdek yarıçapı büyümüştür.

E) Cl^- iyonu kararlı yapıdadır.

16. Periyodik sistemin 7A grubunda ve 2., 3., 4. periyotta oldukları bilinen X, Y ve Z element atomları ile ilgili,

- Elektron ilgisi en fazla olan X'tir.
- Çapı en küçük olan Y'dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y ve Z halojenlerinin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Z > X > Y B) Z > Y > X C) Y > Z > X D) Y > X > Z E) X > Z > Y

Ephesus Akademi

Elektronegatiflik:

Bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine doğru çekme yeteneğine elektronegatiflik adı verilir.

- Kolaylığı açısından daha çok Pauling elektronegatiflik ölçeği kullanılır. Pauling ölçeğinde, F'nin elektronegatifliği 4,0 kabul edilerek diğer elementlerin elektronegatiflikleri hesaplanmıştır.
- Ametallerin elektronegatiflikleri genellikle metal ve soy gazların elektronegatifliklerinden daha büyüktür.
- Elektronegatifliği en büyük olan element 7A grubundaki flor (F) dur. Florun elektronegatifliği 4,0'dır.
- Soy gazlar kararlı olup bileşik oluşturamadıkları için elektronegatifliklerinden bahsedilmez.

Periyodik sistemde;

- Bir grupta yukarıdan aşağı doğru inildiğinde atom yarıçapı arttığı için elektronegatiflik azalır.
- Bir periyotta soldan sağa doğru gidildiğinde atom yarıçapı azaldığı için elektronegatiflik artar.



Birbiriyle bağ yapmış iki atomun elektronegatiflikleri arasındaki farka bakılarak bağın iyonik ya da kovalent karakteri anlaşılabilir. Atomların elektronegatiflikleri arasındaki fark ne kadar büyükse bağın iyonik karakteri de o kadar fazladır.



Elektron ilgisi ve elektronegatiflik kavramları birbirleri ile ilişkili olmasına rağmen farklıdırlar. Her ikisi de elektronları çekme eğilimi ile ilgilidir. Fakat, elektron ilgisi dışarıdan bir elektronu alma eğilimi iken, elektronegatiflik, molekül içindeki bağda bulunan elektronları kendi üzerine çekme eğilimidir.

Bir elementin elektron verme ve pozitif iyon (katyon) oluşturma eğilimine elektropozitiflik denir. Elektropozitiflik elektronegatifliğin tersidir. Elektropozitifliği fazla olan elementlerin bağ elektronlarını çekme gücü düşüktür.

17. Atom numaraları sırasıyla 8, 9, 11 olan X, Y ve Z elementerinin elektronegatiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Y > X > Z D) Y > Z > X E) Z > Y > X

14-B 15-D 16-A 17-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



18. $_{9}F$, $_{16}S$ ve $_{17}Cl$ **elementleri ile ilgili,**

I. 1. iyonlaşma enerjisi en küçük olan S elementidir.

II. Elektronegatifliği en büyük olan F'dir.

III. Elektron ilgileri arasında Cl > F > S ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

19. I. Enerji değeri yoktur.

II. Bağıl bir büyüklüktür.

III. Bu değer florda ($_{9}F$) en büyüktür.

IV. Periyodik sistemde genellikle soldan sağa ve aşağıdan yukarıya doğru artar.

Yukarıdakilerden hangileri elektronegatifliği, elektron ilgisinden ayıran özelliklerdendir?

A) I ve III B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

20. Atom numaraları ardışık olan, ametal sınıfındaki X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- Elektron ilgisi en büyük olan Z elementidir.
- Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Y elementidir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

I. X'in temel hal elektron dağılımı p^2 ile biter.

II. Y elementinin temel hal elektron dağılımı küresel simetriktir.

III. Elektronegatifliği en fazla olan Z elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Metalik veya Ametalik Özellik (Aktiflik)

Bir atomun tepkimeye girme isteğine aktiflik adı verilir.

- Bir elementin elektron verme eğilimi ve pozitif iyon (katyon) oluşturma yeteneği metalik özellik (aktiflik) olarak adlandırılır.
- Bir elementin elektron verme eğilimi ne kadar büyükse metallik özelliği (aktifliği) de o kadar büyüktür.
- İyonlaşma enerjisi düşük veya elektropozitifliği fazla olan olan metallerin metalik aktiflikleri genelde yüksektir.
- Periyodik sistemde metalik aktiflik sola ve aşağı doğru artar. En aktif metal Fransiyumdur (7. periyot 1A grubu).
- Bir elementin elektron alma eğilimi ve negatif iyon (anyon) oluşturma yeteneği ametalik aktiflik (özellik) olarak adlandırılır.
- Elektron ilgileri yüksek olan ametallerin ametalik aktiflikleri (özellikleri) genelde yüksektir.
- Periyodik sistemde ametalik aktiflik sağa ve yukarı doğru artar. En aktif ametal Flordur(2. periyot 7A grubu).
- Soy gazların iyonlaşma enerjileri çok yüksek, elektron ilgileri ve elektronegatiflikleri de çok düşük olduğundan metalik ve ametalik özellikleri yoktur.

21. • X ve Y metalleri periyodik sistemde aynı periyottadır.

• X ve Z metalleri periyodik sistemde aynı gruptadır.

Y elementi periyodik sistemede 2. periyot 2A grubunda olup, çapı en küçük elementir.

Buna göre X, Y ve Z'nin metalik aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Y > Z > X D) Z > X > Y E) Y > X > Z

22. $_{15}P$, $_{16}S$ ve $_{17}Cl$ **elementleri ile ilgili,**

I. Ametalik aktiflikleri arasında Cl > S > P ilişkisi vardır.

II. En kuvvetli yükseltgen (elektron alan) Cl'dir.

III. 1. iyonlaşma enerjileri arasında Cl > S > P ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18-E 19-C 20-E 21-D 22-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Oksit ve Hidroksit Bileşiklerinin Asitlik ve Bazlık Özelliği

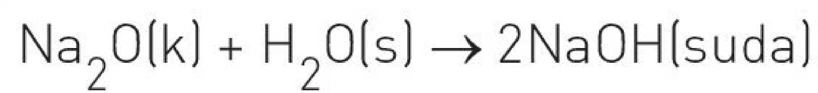
Periyodik sistemdeki elementler; oksijenle tepkimeye girerek asidik oksit, bazik oksit, nötr oksit, amfoterik oksit gibi oksitleri oluşturur.

- Metallerin oksijenli bileşikleri metal oksitleridir. Amfoter metaller dışındaki metal oksitlerine bazik oksit denir.

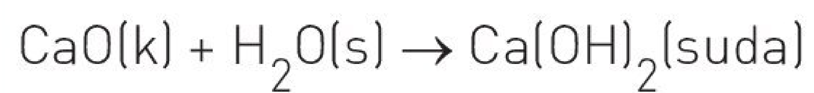


Na_2O, MgO, CaO, Fe_2O_3 gibi.

Metal oksitleri su ile tepkimeye girdiklerinde metal hidroksitlerini oluşturur.



$Na_2O(k) + H_2O(s) \rightarrow 2NaOH(suda)$

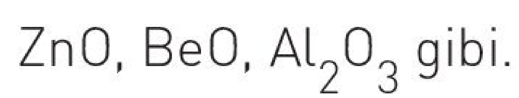


$CaO(k) + H_2O(s) \rightarrow Ca(OH)_2(suda)$

Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe çap artar, bileşikteki OH^- iyonu daha kolay kopar. Bunun sonucunda hidroksit bileşiklerinin ve metal oksitlerin bazik karakteri artar. (Metalik aktiflikle bazlık doğru orantılıdır.)

1A grubundaki elementlerin bazlık kuvveti sıralaması $LiOH < NaOH < KOH$ şeklindedir.

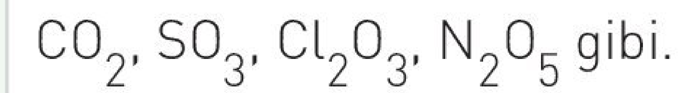
- Amfoter metaller (Be, Al, Cr, Zn, Sn, Pb) bazlara karşı asit, asitlere karşı baz gibi davranır. Amfoter metallerin oksitleri de amfoter özellik gösterir.



ZnO, BeO, Al_2O_3 gibi.

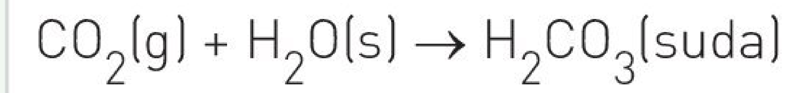
Ephesus Akademi

- Ametallerin oksijenli bileşikleri ametal oksitleridir. Oksijence zengin, yani ametal atomu sayısından daha fazla oksijen atomu içeren ametal oksitleri asidik oksit lerdir.

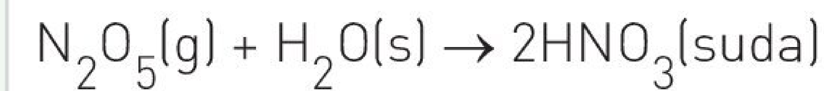


CO_2, SO_3, Cl_2O_3, N_2O_5 gibi.

Asidik oksitler su ile tepkimeye girdiklerinde H^+ iyonu vererek ortamın asidik olmasına neden olurlar.



$CO_2(g) + H_2O(s) \rightarrow H_2CO_3(suda)$



$N_2O_5(g) + H_2O(s) \rightarrow 2HNO_3(suda)$

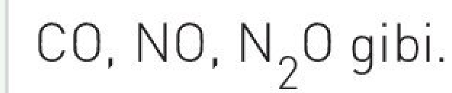
Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe asit oksit bileşiklerinin asidik karakteri azalır.

7A grubundaki elementlerin oksitlerinin asitlik kuvveti sıralaması $Cl_2O_7 > Br_2O_7 > I_2O_7$ şeklindedir.

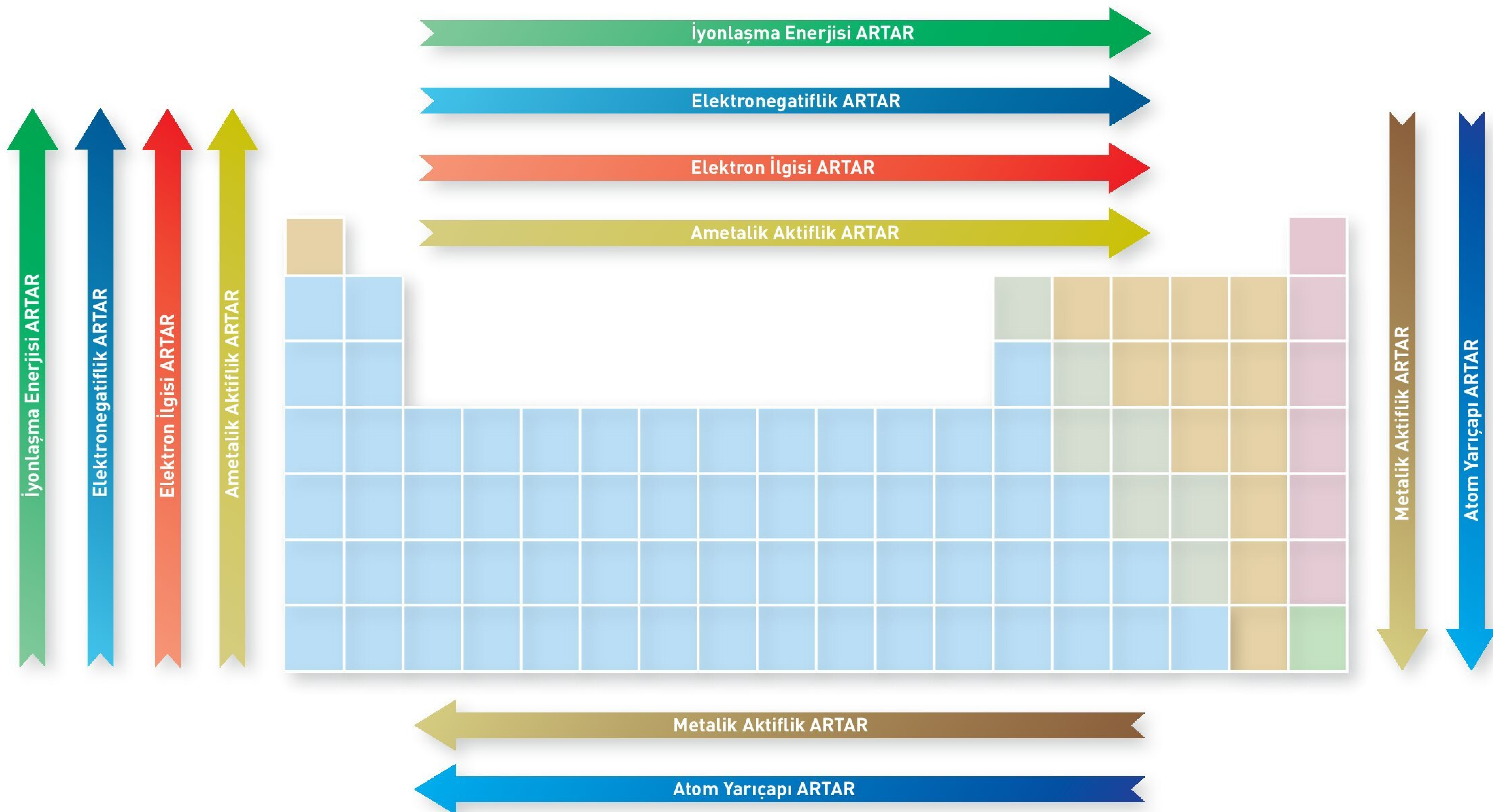
Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe çap artar. Bu durumda ametallerin hidrojenli bileşiklerinde H^+ iyonunu vermeleri kolaylaşır. Dolayısıyla bileşiğin asitliği artar.

7A grubundaki elementlerin hidrojenli bileşiklerinin asitlik kuvveti sıralaması $HF < HCl < HBr < HI$ şeklindedir.

- Oksijen sayısı ametal atomu sayısına eşit veya daha az olan ametal oksitleri nötr özellik gösterirler.



CO, NO, N_2O gibi.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



23. X ve Y elementleri periyodik sistemde 2A grubundadır. Y'nin çapı X'den büyüktür.

Buna göre,

I. Metalik aktiflikleri arasında Y > X ilişkisi vardır.

II. XO'nun bazik karakteri YO'dan daha yüksektir.

III. 1. iyonlaşma enerjileri arasında X > Y ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

24. X : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Y : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

Z : $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

Yukarıda elektron dağılımları verilen elementler için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Çapı en büyük olan X'dir.

B) Birinci iyonlaşma enerjisini en büyük olan Z'dir.

C) Y elementi 5A grubunda olup küresel simetri özelliği gösterir.

D) Elektron ilgisi en büyük olan Z'dir.

E) X'in oksiti bazik özellik gösterir.

25. Periyodik sistemde aynı periyotta yer alan X ve Y elementlerinden birinin metal diğerinin ametal olduğu biliniyor.

Buna göre,

I. X'in 1. iyonlaşma enerjisi büyük ise Y metal, X ametaldir.

II. Y'nin oksidinin sulu çözeltisi asidik ise X metal, Y ametaldir.

III. Y doğada moleküler halde bulunuyorsa X metal, Y ametaldir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

26. Periyodik sistemdeki periyodik özelliklerle ilgili,

I. Elektronegatiflik aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru genellikle azalır.

II. İyonlaşma enerjisi aynı periyotta soldan sağa doğru düzenli olarak artar.

III. Atom yarıçapı (atom hacmi) katman sayısı arttıkça genellikle artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

27.

Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z, Q ve T elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atom çapı en büyük olan Y elementidir.

B) X s bloku, Y d bloku, Z, T ve Q ise p blokunda yer alır.

C) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük T elementi, en küçük X elementidir.

D) Elektron ilgisi en yüksek Q elementidir.

E) Metalik aktifliği en fazla olan X elementidir.

28. Periyodik sistemle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Birinci periyotta iki element vardır.

B) Geçiş metalleri 4. periyotla başlar.

C) Ametalin aktifliği arttıkça oksitinin asidik özelliği de artar.

D) Soldan sağa doğru iyonlaşma enerjisi genellikle artar.

E) Elektron ilgisi atom çapı ile genellikle doğru orantılıdır.

Ephesus Akademi

23-C 24-B 25-E 26-C 27-C 28-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





29. $_{12}$**Mg,** $_{13}$**Al ve** $_{15}$**P elementleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) P elementi ametal olarak sınıflandırılır.

B) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan element Al'dir.

C) Atom yarı çapı en büyük olan element P'dir.

D) Mg'nin metalik aktifliği, Al'ninkinden daha fazladır.

E) Mg ve P temel halde küresel simetriktir.

30.
- Metalik özellik; soldan sağa doğru artarken, ametalik özellik azalır.
- Asal gazlar çok kararlıdırlar, bileşik oluşturma özellikleri çok azdır.
- Lantanit ve aktinitler periyodik tabloda 6. ve 7. periyotta yer alırlar.
- Aynı periyotta atom numarası artıkça atom yarıçapı da artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe hidroksit bileşiklerinin bazlık karakteri azalır.

Periyodik sistemle ilgili yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

31. $_{4}$**Be,** $_{12}$**Mg ve** $_{20}$**Ca elementleri ile ilgili,**

I. Ca'nın oksidinin bazik karakteri en yüksektir.

II. Temel halde elektron dağılımları ns^2 ile biter.

III. Mg'nin elektropozitifliği Be'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

32.

	İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)			
Element	**$İE_1$**	**$İE_2$**	**$İE_3$**	**$İE_4$**
X	123	287	1749	3267
Y	107	209	1495	2843
Z	98	177	1299	2655

Yukarıda ilk dört iyonlaşma enerjisi verilen baş grup elementleri olan X, Y ve Z'ye ait aşağıdaki özelliklerden hangisinin sıralaması Z > Y > X şeklinde değildir?

A) Oksitlerinin bazik karakterleri

B) Atom numaraları

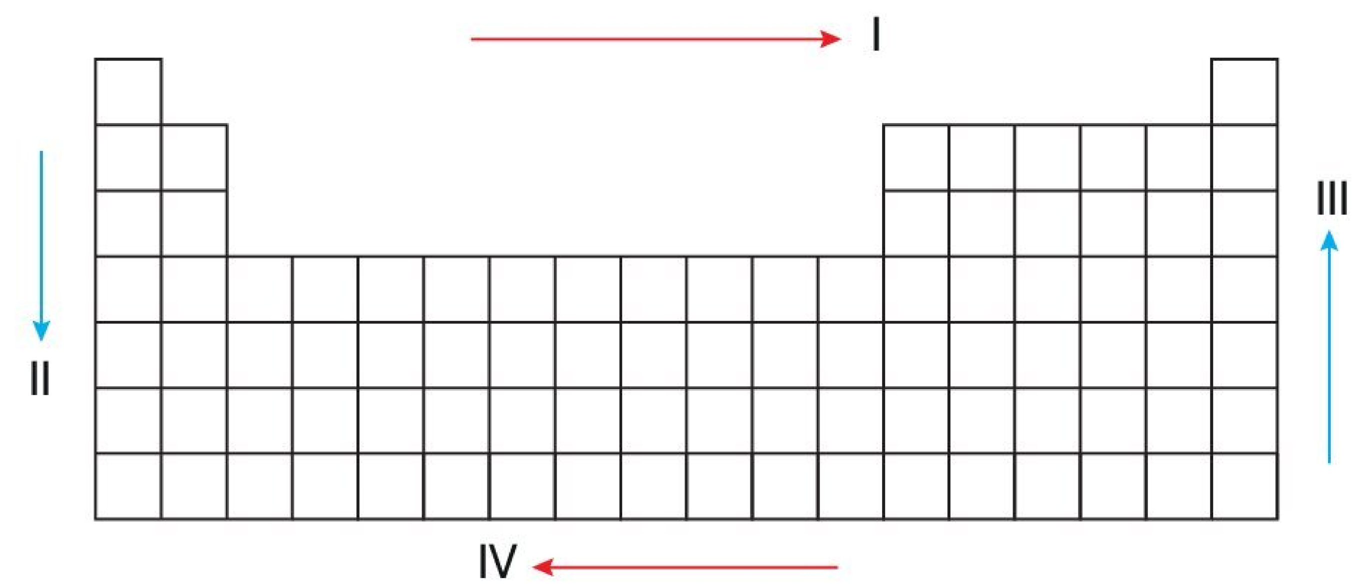
C) Erime noktaları

D) Metallik aktiflikleri

E) Atom yarıçapları

Ephesus Akademi

33.



Periyodik sistemdeki değişmelerle ilgili aşağıdaki genellemelerden hangisi yanlıştır?

A) Ametalik özellik I ve III yönünde genellikle artar.

B) Atom çapı II ve IV yönünde artar.

C) Metallerin oksitlerinin bazik karakteri III yönünde artarken, IV yönünde azalır.

D) Atom numarası I ve II yönünde artar.

E) İyonlaşma enerjisi I ve III yönünde genellikle artar.

29-C 30-B 31-B 32-C 33-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. Elementleri Tanıyalım

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
$_{1}$H																	$_{2}$He
$_{3}$Li	$_{4}$Be											$_{5}$B	$_{6}$C	$_{7}$N	$_{8}$O	$_{9}$F	$_{10}$Ne
$_{11}$Na	$_{12}$Mg											$_{13}$Al	$_{14}$Si	$_{15}$P	$_{16}$S	$_{17}$Cl	$_{18}$Ar
$_{19}$K	$_{20}$Ca	$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	$_{31}$Ga	$_{32}$Ge	$_{33}$As	$_{34}$Se	$_{35}$Br	$_{36}$Kr
$_{37}$Rb	$_{38}$Sr	$_{39}$Y	$_{40}$Zr	$_{41}$Nb	$_{42}$Mo	$_{43}$Tc	$_{44}$Ru	$_{45}$Rh	$_{46}$Pd	$_{47}$Ag	$_{48}$Cd	$_{49}$In	$_{50}$Sn	$_{51}$Sb	$_{52}$Te	$_{53}$I	$_{54}$Xe
$_{55}$Cs	$_{56}$Ba		$_{72}$Hf	$_{73}$Ta	$_{74}$W	$_{75}$Re	$_{76}$Os	$_{77}$Ir	$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_{80}$Hg	$_{81}$Tl	$_{82}$Pb	$_{83}$Bi	$_{84}$Po	$_{85}$At	$_{86}$Rn
$_{87}$Fr	$_{88}$Ra		$_{104}$Rf	$_{105}$Db	$_{106}$Sg	$_{107}$Bh	$_{108}$Hs	$_{109}$Ml	$_{110}$Dg	$_{111}$Rg	$_{112}$Cn	$_{113}$Nh	$_{114}$Fl	$_{115}$Mc	$_{116}$Lv	$_{117}$Ts	$_{118}$Og

Lantanitler	$_{57}$La	$_{58}$Ce	$_{59}$Pr	$_{60}$Nd	$_{61}$Pm	$_{62}$Sm	$_{63}$Eu	$_{64}$Gd	$_{65}$Tb	$_{66}$Dy	$_{67}$Ho	$_{68}$Er	$_{69}$Tm	$_{70}$Yb	$_{71}$Lu
Aktinitler	$_{89}$Ac	$_{90}$Th	$_{91}$Pa	$_{92}$U	$_{93}$Np	$_{94}$Pu	$_{95}$Am	$_{96}$Cm	$_{97}$Bk	$_{98}$Cf	$_{99}$Es	$_{100}$Fm	$_{101}$Md	$_{102}$No	$_{103}$Lr

Elementlerin Periyodik Sistemdeki Konumu ve Özellikleri

Elementlerin kimyasal özellikleri (metal/ametal karakteri, iyon yükleri, aktiflikleri, bağ türü) elektron dizilimi ile ilgilidir. Periyodik sistemde elementler özelliklerine göre metaller, ametaller, yarı metaller ve asal gazlar (soy gazlar) olmak üzere dört gruba ayrılır.

Periyodik sistem s, p, d ve f olmak üzere dört bloktan oluşur. Elektron dizilimi s ile biten elementler s bloku, p ile bitenler p bloku, d ile bitenler d bloku ve f ile bitenler f bloku elementidir. s ve p blok elementleri A grubu elementleridir. A grubu elementlerine baş grup (ana grup veya temsilci) elementleri de denir. d bloku elementleri B grubu elementleridir. B grubu elementleri yan grup elementleri olarak da bilinir.

f bloku elementlerini lantanit ve aktinitler oluşturur.

Periyodik sistemdeki tüm periyotlar s bloku ile başlar, p bloku ile biter (1. periyot hariç).

Elektron Dizilimi	Blok	Blokta Bulunan Element Grupları
s ile bitenler	s bloku	1A ve 2A grubu elementleri ve He
p ile bitenler	p bloku	3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A grupları
d ile bitenler	d bloku	B grupları (geçiş metalleri)
f ile bitenler	f bloku	Lantanit, aktinitler (iç geçiş elementleri)

Ephesus Akademi

Metaller

Metaller genellikle dayanıklı, ağır, parlak maddeler olarak tanımlanır.

1A grubunda hidrojen, 3A grubunda bor hariç 1A, 2A, 3A grupları, geçiş ve iç geçiş elementleri metaldir. Genellikle son katmanlarında 1, 2 ya da 3 elektron bulundururlar.

- Oda koşullarında cıva hariç hepsi katı hâldedir.
- Parlak yüzeylidirler.
- Kararlı bileşiklerinde daima (+) yükseltgenme basamağına sahiptirler.
- Tel ve levha haline getirilebilirler.
- Isı ve elektrik akımını iyi iletirler.
- Kendi aralarında alaşım, ametallerle iyonik bağlı bileşik yaparlar.
- Kendi atomları arasında metalik bağ bulunduğundan genellikle sağlam yapılıdırlar.
- Metallerin erime noktaları ve özkütleleri genellikle ametal ve soy gazlarınkinden yüksektir.
- Elektron vermeye yatkındırlar.
- Doğada genellikle bileşikleri hâlinde bulunurlar.
- Oksijenli bileşikleri (oksitleri) genellikle bazik özellik gösterir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Yarı metaller

Görünüş ve bazı fiziksel özellikleri ile metallere, kimyasal özellikleri bakımından ametallere benzeyen elementler yarı metallerdir.

Yarı metaller periyodik tabloda metallerle ametaller arasında yer alırlar.

- Parlak veya mat olabilirler.
- Tel ve levha haline gelebilir, işlenebilirler.
- Kırılgan değildirler.
- Hem pozitif hem de negatif yüklü iyon haline geçebilirler.
- Elektrik ve ısıyı ametallerden daha iyi, metallerden daha az iletirler.

Ametaller

Ametaller periyodik sistemin sağında bulunurlar (H hariç).

Genellikle 4A, 5A, 6A ve 7A grubunda yer alırlar ve değerlik elektron sayıları sırasıyla 4, 5, 6 ya da 7'dir.

- Oda koşullarında katı, sıvı veya gaz hâlde bulunabilirler.
- Katı hâlde olanlar mat görünümlüdür, tel ve levha haline getirilemezler, kırılgandırlar.
- Isı ve elektrik akımını iletmezler (grafit hariç).
- Ametaller genellikle H_2, Cl_2, N_2 gibi moleküllü yapıda bulunur.
- Metaller ile iyonik bağlı, kendi aralarında kovalent bağlı bileşik oluştururlar.
- Ametaller bileşiklerinde (–) ya da (+) yükseltgenme basamağına sahip olurlar.
- Elektron almaya yatkındırlar.
- Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları genellikle metallere göre düşüktür.
- Oksijenli bileşikleri (oksitleri) genellikle asidik özellik gösterir.

s Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Temel hâl elektron dağılımında son orbitalleri s^1 veya s^2 ile biten elementlerdir.
- 1 ve 2. grup (1A ve 2A) elementleri ve asal gazlardan helyum (He) elementi s bloku elementidir.
- Hidrojen ametal, helyum soy gaz, diğer elementler metaldir.
- Hepsi küresel simetrik yapıya sahiptir.

1A Grubu (Alkali Metaller)

1A: $_{1}H$, $_{3}Li$, $_{11}Na$, $_{19}K$, $_{37}Rb$, $_{55}Cs$, $_{87}Fr$

- Hidrojen ametal, diğerleri metaldir.
- Elektron dağılımları ns^1 ile biter, değerlik elektron sayıları 1'dir.
- Kimyasal tepkimeye girme istekleri en fazla olan metal grubudur.
- Aktif oldukları için doğada serbest halde bulunmazlar. Bileşikleri halinde bulunurlar.
- Bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağını alırlar. Hidrojen, metallerle yaptığı bileşiklerde –1, diğer bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağını alır.
- Oldukça yumuşaktırlar, bıçakla kolayca kesilebilirler. Erime noktaları diğer metallere göre oldukça düşüktür.
- Isıyı ve elektrik akımını iletirler.
- Hidrojen hariç oksijenli bileşikleri (oksitleri) bazik karakterlidir.
- Havanın oksijeni ile hızlı tepkime verirler. Bu yüzden açık havada saklanamazlar.
- Soğuk su ile tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarır.

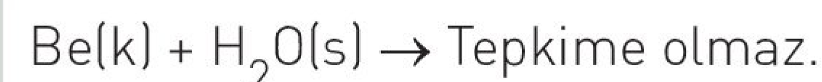

$Na(k) + H_2O(s) \rightarrow NaOH(suda) + 1/2H_2(g)$

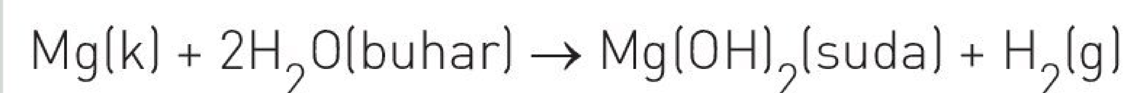

$K(k) + H_2O(s) \rightarrow KOH(suda) + 1/2H_2(g)$

2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

2A: $_{4}Be$, $_{12}Mg$, $_{20}Ca$, $_{38}Sr$, $_{56}Ba$, $_{88}Ra$

- Toprak alkali metaller grubu olarak bilinirler.
- Grubun tamamı metaldir.
- Elektron dağılımları ns^2 ile biter.
- Değerlik elektron sayıları 2'dir.
- Aktiflikleri alkali metallere göre daha düşüktür.
- Kararlı bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağına sahiptirler.
- Isıyı ve elektrik akımını iletirler.
- Erime noktaları alkali metallerden daha yüksektir.
- Berilyum hariç oksijenli bileşikleri (oksitleri) bazik karakterlidir. Be amfoter metaldir.
- Berilyum su ile tepkime vermezken, magnezyum sadece su buharı ile tepkime verir. Diğerleri soğuk suyla bile tepkimeye girebilir.


$Be(k) + H_2O(s) \rightarrow$ Tepkime olmaz.


$Mg(k) + 2H_2O(buhar) \rightarrow Mg(OH)_2(suda) + H_2(g)$


$Ba(k) + 2H_2O(s) \rightarrow Ba(OH)_2(suda) + H_2(g)$

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



p Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Temel hâl elektron dağılımı p orbitali ile biten elementlerdir.
- p bloku elementleri 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A grubu (13, 14, 15, 16, 17 ve 18. grup) elementleridir.
- p blokunda metaller, ametallar, yarı metaller ve soy gazlar bulunur.

3A Grubu (Toprak Metalleri)

3A: $_5B$, $_{13}Al$, $_{31}Ga$, $_{49}In$, $_{81}Tl$

- B yarı metal diğerleri ise toprak metalidir.
- Elektron dağılımları np^1 ile biter.
- Değerlik elektron sayıları 3'tür.
- Genellikle bileşiklerinde +3 yükseltgenme basamağını alırlar.
- Grupta, Bor yarı metal, diğer elementler metaldir.

4A Grubu (Karbon Grubu)

4A: $_6C$, $_{14}Si$, $_{32}Ge$, $_{50}Sn$, $_{82}Pb$

- Karbon grubu olarak bilinirler.
- C ametal, Si ve Ge yarı metal diğerleri metaldir.
- Elektron dağılımları np^2 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 4'tür.
- Kararlı bileşiklerinde C –4 ile +4 arasındaki, diğerleri ise +2 ve +4 yükseltgenme basamaklarını alırlar.

5A Grubu (Azot Grubu)

5A: $_7N$, $_{15}P$, $_{33}As$, $_{51}Sb$, $_{83}Bi$

- N ve P ametal, As ve Sb yarı metal Bi ise metaldir.
- Elektron dağılımları np^3 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 5'tir.
- Kararlı bileşiklerinde N ve P –3 ile +5 arasındaki, diğerleri ise +3 ve +4 yükseltgenme basamaklarını alırlar.

6A Grubu (Kalkojen Grubu)

6A: $_8O$, $_{16}S$, $_{34}Se$, $_{52}Te$, $_{84}Po$

- O, S ve Se ametal, Te yarı metal, Po ise metaldir.
- Elektron dağılımları np^4 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 6'dır.
- Genellikle bileşiklerinde –2 ile +6 arasındaki yükseltgenme basamağını alırlar. O ise yalnız –1, –2 ve +2 yükseltgenme basamaklarında olabilir.

Ephesus Akademi

7A Grubu (Halojenler)

7A: $_9F$, $_{17}Cl$, $_{35}Br$, $_{53}I$, $_{85}At$

- Halojenler (tuz yapıcı) olarak bilinirler. At yarı metal diğerleri ametaldir.
- Doğada iki atomlu moleküller (F_2, Cl_2, Br_2 ve I_2) ya da bileşikleri hâlinde bulunurlar.
- Elektron dağılımları np^5 ile biter.
- Değerlik elektron sayıları 7'dir.
- Kimyasal tepkimeye girme istekleri (aktiflikleri) en fazla olan ametal grubudur.
- Kararlı iyonik bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamaklıdırlar. Ametallerle yaptıkları bileşiklerde –1 ile +7 arasındaki (–1, +1, +3, +5, +7) yükseltgenme basamaklarını alabilirler. Flor bütün bileşiklerinde sadece –1 yükseltgenme basamağındadır.
- Hidrojenli bileşikleri (HF, HCl, HBr, HI) asidik özellik taşır.

8A Grubu (Soy gazlar, Asal gazlar)

8A: $_4He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$, $_{36}Kr$, $_{54}Xe$, $_{86}Rn$

- Elektron dağılımları He'nin $1s^2$ ile diğerlerinin np^6 ile biter.
- He'nin değerlik elektron sayısı 2, diğerlerinin 8'dir.
- Tüm orbitalleri tam dolu, küresel simetrik ve oldukça kararlı bir yapıya sahiptirler.
- Genel olarak kimyasal reaksiyonlara karşı ilgisizdirler. Ancak özel şartlar altında Kr, Xe ve Rn'un bileşikleri sentezlenmiştir.
- Atomlar arasında sadece zayıf London kuvvetleri bulunur. Bundan dolayı erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- Oda koşullarında hepsi tek atomlu gaz tanecikleri olarak bulunurlar.
- Aynı periyotta iyonlaşma enerjileri en yüksek olan gruptur.

1. Periyodik tablonun IA ve IIA grubu elementleriyle ilgili,

I. Her iki gruptaki elementler sadece iyonik bağlı bileşik oluşturur.

II. s bloku elementleridir.

III. Elektron dizilişinde en son s orbitalindeki elektronları kullanarak bileşik oluştururlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





2. Alkali metallerle ilgili,

I. IA grubu elementleridir.

II. Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.

III. Elementel hâlde kararlıdırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. $_{12}X$ ve $_{20}Y$ element atomları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Toprak alkali metalleri grubunda yer alırlar.

B) Temel halde X'in elektron içeren katman sayısı daha azdır.

C) X ve Y'nin temel haldeki elektron dağılımı s^2 orbitali ile biter.

D) X'nin metalik aktifliği Y'ninkinden daha fazladır.

E) Periyodik sistemde Y atomu X'in altında yer alır.

4. Soy gazlarla ilgili,

I. Periyodik tablonun VIIIA grubu elementleridir.

II. Atomlarının elektron dizilimindeki son orbitalleri tam doludur.

III. Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

d Bloku Elementleri ve Özellikleri

3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B
$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn
$_{39}$Y	$_{40}$Zr	$_{41}$Nb	$_{42}$Mo	$_{43}$Tc	$_{44}$Ru	$_{45}$Rh	$_{46}$Pd	$_{47}$Ag	$_{48}$Cd
$_{71}$Lu	$_{72}$Hf	$_{73}$Ta	$_{74}$W	$_{75}$Re	$_{76}$Os	$_{77}$Ir	$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_{80}$Hg
$_{103}$Lr	$_{104}$Rf	$_{105}$Db	$_{106}$Sg	$_{107}$Bh	$_{108}$Hs	$_{109}$Ml	$_{110}$Dg	$_{111}$Rg	$_{112}$Cn

- Temel hâl elektron dağılımları d orbitali ile biten elementlerdir.
- d bloku elementleri 4. periyottan itibaren başlar.
- Tamamı metal olduğu için bu elementlere geçiş elementleri (metalleri) de denir.
- Geçiş metalleri genellikle parlak görünümlü, erime ve kaynama noktaları yüksek, çeşitli sertliklerde olan, ısı ve elektrik iletkenlikleri yüksek elementlerdir.
- Kimyasal olaylarda elektron diziliminin en sonundaki s orbitalleri ve d orbitallerindeki bazı elektronları vererek farklı pozitif iyon yüklerine sahip olabilirler.

Cu^{1+}, Cu^{2+}; Hg^{1+}, Hg^{2+}; Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cr^{6+} gibi.

- Geçiş metallerinin aktiflikleri değişkendir.
- Tanecikleri arasında güçlü metalik bağlar vardır.
- Yarı dolu d orbitallerinin örtüşmesi sonucunda bazı elementler metalik karakter dışında kovalent karakter de gösterebilir.

f Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Temel hâl elektron dağılımları f orbitali ile biten elementlerdir.
- f bloku elementleri 6. ve 7. periyotta yer alır.
- Bu elementlere iç geçiş elementleri ya da iç geçiş metalleri de denir.
- f bloku metallerinin 1. yatay sırasına (6.periyot) lantanitler, 2. yatay sırasına (7.periyot) aktinitler adı verilir.
- f blok elementleri ısı ve elektriği iyi iletir. f bloku elementlerinin erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Lantanit ve aktinitler genellikle yüksek yoğunluklu, iyonlaşma enerjileri oldukça düşük olduğu için de aktif elementlerdir.
- Kimyasal özelikleri birbirine benzeyen lantanit ve aktinitler bileşiklerinde genellikle +3 iyon yüküne sahiptirler.

2-B 3-D 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5. X, Y, Z ve T element atomları periyodik sistemde aynı yatay sırada bulunmaktadır.

X : bir halojen

Y : toprak alkali metal

Z : geçiş elementi

Q : bileşiklerinde en düşük –3, en yüksek +5 yükseltgenme basamağına sahip elementtir

Buna göre,

I. Elementler periyodik sistemde 4. periyotta yer alabilirler.

II. Elementlerin periyodik sistemde soldan sağa doğru sıralanışı Y, Z, Q, X şeklindedir.

III. X'in +7 yüklü iyonu soy gaz elektron dağılımına sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Temel haldeki elektron dizilimi,**



$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

şeklinde olan elementle ilgili,

I. Atom numarası 33'tür.

II. Küresel simetri özelliği gösterir.

III. d blokunda yer alır.

IV. Değerlik elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

7. • K elementi d blokunda yer alır.

• M elementi ile K elementi iyonik bağlı bileşik yapıyor.

• T elementi periyodunun en kararlı elementidir.

Aynı periyotta bulunan K, M ve T elementlerine ait yukarıdaki bilgilere göre atom numaralarının büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) K, M, T B) T, M, K C) M, K, T D) T, K, M E) M, T, K

8. **Periyodik sistemdeki element grupları ile ilgili,**

I. Aynı grupta yer alan elementlerin kimyasal özellikleri genellikle benzerdir.

II. p bloku elementleri bileşiklerinde sadece kovalent bağ oluşturur.

III. d bloku elementleri 4. periyottan başlayarak sonraki her periyotta bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Temel halde ilk üç katmanı tam dolu olan ve 4. katmanında 3 elektron bulunan element atomu ile ilgili,**

I. Metaldir.

II. Periyodik sistemde 4. periyotta yer alır.

III. Atom numarası 21'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5-B 6-A 7-B 8-C 9-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





5. Yükseltgenme Basamakları

Yükseltgenme Basamakları ve Elektron Dizilimleri

Bir atomun moleküldeki veya iyonik bileşikteki yük sayısına yükseltgenme basamağı (yükseltgenme sayısı) denir.

Yükseltgenme basamağı tüm elementlerin, iyonik ya da kovalent bileşiklerdeki atomların yüklerini ifade eder. İyon yükü sadece iyonik bileşiklerdeki katyon ve anyonun yüküdür.

Moleküler yapılı bileşiklerde net elektron alış verişi olmadığı için yükseltgenme basamağı kavramı kullanabilirken iyon yükü kavramı kullanılmaz.

- Bileşik oluşturmamış elementlerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.



- Tek atomlu bir iyonun yükseltgenme basamağı o iyonunun yüküne eşittir.



- Periyodik cetvelin 1A grubunda yer alan alkali metaller bileşiklerinin tamamında (+1), 2A grubunda yer alan toprak alkali metaller ise bileşiklerinin tamamında (+2) yükseltgenme basamağına sahiptir.
- F elementi bileşiklerinin tamamında her zaman (–1) yükseltgenme basamağına sahiptir.
- Hidrojen metallerle oluşturduğu bileşiklerde (–1), ametallerle ve köklerle oluşturduğu bileşiklerdr ise (+1) yükseltgenme basamağındadır. Bileşikte bir tane bile ametal varsa hidrojenin yükseltgenme basamağı +1'dır.
- Oksijenin yükseltgenme basamağı peroksitler (H_2O_2, CaO_2 gibi) ve OF_2 bileşiği dışındaki bileşiklerinde –2'dir.
- OF_2 bileşiğinde oksijenin yükseltgenme basamağı (+2) dir. Oksijen sadece OF_2 de pozitif yükseltgenme basamağına sahip olur.
- Çok atomlu iyonlarda atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.
- Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.
- Sabit yükseltgenme basamağına sahip elementlerin yardımıyla diğer elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.

1. **NO_2 ve N_2O_3 bileşiklerinde azotun yükseltgenme basamakları sırasıyla kaçtır? ($_8O$)**

A) +1, +2 B) –3, +3 C) +2, +3 D) +4, +3 E) +2, +4

Ephesus Akademi

2. **$FeSO_4$ bileşiğinde Fe ve S atomlarının yükseltgenme basamakları toplamı kaçtır? ($_8O$)**

A) +8 B) +6 C) +5 D) +4 E) +3

3. **H_3PO_4 bileşiğindeki P'nin yükseltgenme basamağı aşağıda altı çizili olarak verilen elementlerden hangisinin yükseltgenme basamağı ile aynıdır?**
($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_{16}S$, $_{19}K$, $_{20}Ca$)

A) $\underline{C}O_2$ B) $H\underline{N}O_3$ C) $\underline{Ca}F_2$ D) $K_2\underline{Cr}_2O_7$ E) $\underline{S}F_6$

4. **HNO_n bileşiğinde N'nin yükseltgenme basamağının 3+ olabilmesi için bileşiğin formülündeki "n" değeri kaç olmalıdır? ($_1H$, $_8O$)**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. I. H_2S

II. $MgSO_3$

III. K_2SO_4

Yukarıdaki bileşiklerde yer alan S atomlarının yükseltgenme basamakları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($_1H$, $_8O$, $_{12}Mg$, $_{19}K$)

	I	II	III
A)	+2	+4	+6
B)	–2	+4	+6
C)	–2	+6	+6
D)	–2	+4	+4
E)	+2	–4	–6

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Atomun kuantum modeliyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Eş enerjili orbitallere elektronlar ilk olarak tek tek yerleşir.

B) n = 3 enerji düzeyinde s, p ve d orbitalleri bulunur.

C) Açısal momentum kuantum sayısının her bir değeri bir orbital türüne karşılık gelir.

D) Baş kuantum sayısının (n) büyüklüğü elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ve potansiyel enerjisi ile doğru orantılıdır.

E) Baş kuantum sayısı (n) arttıkça katmanlar arasındaki enerji farkı da artar.

2. **Spin kuantum sayısı (m_s) +1/2 değerine sahip 13 tane elektronu bulunan bir atomun atom numarası en az kaç olabilir?**

A) 19 B) 21 C) 23 D) 25 E) 28

3. **Açısal momentum kuantum sayısı ℓ = 1 olan bir elektronla ilgili,**

I. Spin kuantum sayısı (m_s) +1/2 olabilir.

II. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olabilir.

III. Baş kuantum sayısı (n) 1 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. X^{2-} taneciğinin temel hal elektron dağılımı $3p^6$ ile bitmekte olup nötron sayısı 18'dir.

Buna göre, X element atomu için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Orbitallerinin tamamı tam doludur.

B) Temel halde elektron bulunan katman sayısı 4'tür.

C) Kütle numarası 36'dır.

D) Elektron sayısı 16'dır.

E) Temel halde elektron dağılımı küresel simetriktir.

5. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?**

A) CO B) CO_2 C) H_2O D) MgO_2 E) PbO_2

6. **Periyodik sistemde aynı grupta yer alan elementlere ait,**

I. Değerlik elektron sayıları farklı olabilir.

II. Kimyasal özellikleri benzer olabilir.

III. Yarı dolu orbitalleri varsa sayıları eşit olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-C 3-B 4-D 5-D 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. **$_{11}Na$, $_{12}Mg$ ve $_{19}K$ element atomları için,**

   I. metalik özellikleri K > Na > Mg,

   II. 1. iyonlaşma enerjileri Mg > Na > K,

   III. atom hacimleri K > Mg > Na

   şeklinde yapılan karşılaştırmalardan hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **K_2CO_3 bileşiğindeki karbon (C) elementinin yükseltgenme basamağı, aşağıda verilen hangi bileşikteki altı çizili element atomunun yükseltgenme basamağından farklıdır?** ($_6C$, $_8O$, $_{17}Cl$, $_{19}K$, $_{20}Ca$)

   A) $Ca\underline{Mn}O_4$ B) $Ca\underline{S}O_3$ C) $\underline{N}O_2$ D) $\underline{Mn}O_2$ E) $\underline{S}Cl_4$

9. Bazı elementlerin periyodik sistemdeki yerleri aşağıda gösterilmiştir.

   Bu elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

   A) Y elementi toprak alkali metalidir.

   B) L 17. grup elementidir.

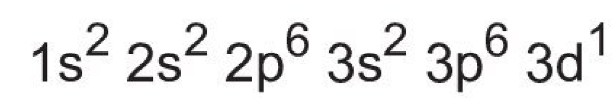
   C) Y ve K metal, X ve L ametal, Z soy gazdır.

   D) Değerlik elektron sayısı en az olan X, en fazla olan Z'dir.

   E) Atom çapı en büyük olan Y'dir.

Ephesus Akademi

10. **+3 yüklü iyonunun elektron dağılımı**

    
    $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1$

    şeklinde olan temel haldeki X element atomu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

    A) Yarı dolu orbital sayısı 2 dir.

    B) Atom numarası 22 dir.

    C) Geçiş metalidir.

    D) s orbitallerinde toplam 6 elektron bulunur.

    E) 4. periyot elementidir.

11. X, Y ve Z elementlerinin elektron ilgileri arasında Y > X > Z ilişkisi vardır.

    Bu elementlerin bir elektron almaları sırasında açığa çıkan ısıların karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

    A) X > Y > Z B) Y > X > Z C) Y > Z > X D) Z > X > Y E) X > Z > Y

12. X : .... $3p^3$

    Y : .... $3d^1$

    Z : .... $4s^2$

    Yukarıda temel haldeki elektron dağılımlarında son orbitalleri verilen X, Y ve Z element atomları ile ilgili,

    I. En büyük baş kuantum sayıları arasındaki ilişki Y = Z > X şeklindedir.

    II. Atom numarası en büyük olan Z'dir.

    III. Üçü de küresel simetri özelliği gösterir.

    yargılarından hangileri doğrudur?

    A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir atomun temel hal elektron dağılımında açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0 olan 7 elektronu vardır.

Buna göre,

I. Küresel simetri özelliği gösterir.

II. ℓ = 1 kuantum sayısına sahip 12 elektronu vardır.

III. 3. enerji düzeyinde 18 elektronu olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Aşağıdaki element atomlarından hangisinin temel hâldeki elektron dizilimi küresel simetrik değildir?**

A) $_{12}Mg$ B) $_{18}Ar$ C) $_{24}Cr$ D) $_{30}Zn$ E) $_{31}Ga$

3. Temel hâldeki bir atomun elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitali için baş kuantum sayısı (n) ile açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) toplamı 4'tür.

Bu atomla ilgili,

I. Atom numarası en fazla 20 olabilir.

II. Periyodik sistemde 3. periyotta ise atom numarası en az 13 olur.

III. Bir tane yarı dolu orbitali varsa atom numarası en fazla 17 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **$_{25}Mn$ atomunun temel hal elektron dizilimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?** ($_{18}Ar$)

A) En yüksek orbitalinde bulunan elektronların spin kuantum sayısı (m_s) değerleri aynıdır.

B) En dış katmanında 5 elektronu vardır.

C) n = 4 kuantum sayısına sahip 2 elektronu vardır.

D) Spin kuantum sayısı (m_s) –1/2 olan en fazla 15 elektronu bulunur.

E) n = 3, m_ℓ = +1 kuantum sayılarına sahip 3 elektronu bulunur.

5. **$_{13}X$ ve $_{21}Y$ element atomları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Y'nin atom çapı X'inkinden büyüktür.

B) X, IIIA grubunda Y ise IIIB grubunda yer alır.

C) Son katmanlarındaki elektron sayıları eşittir.

D) X p bloku, Y d bloku elementidir.

E) +3 yüklü iyon hallerinin elektron dağılımı p^6 ile biter.

6. X element atomunun +2 yüklü iyon halinin temel hâl elektron dağılımı $3d^{10}$ ile bitmektedir.

Buna göre X element atomunun temel hâl elektron dağılımında s ve p orbitallerindeki elektron sayıları,

	s	p
I.	8	12
II.	8	14
III.	7	13

yukarıdakilerden hangileri gibi olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-B 4-B 5-C 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





7. **Atom numaraları ardışık olan $_{n}X$ ve $_{n+1}Y$ elementlerine ait,**

I. Aynı blokta (s, p gibi) olmaları,

II. Kendi aralarında bileşik yapmaları,

III. Değerlik elektron sayılarının aynı olması,

IV. Bazı bileşiklerinde aynı değerlikte bulunmaları

özelliklerden hangilerinin aynı olması beklenebilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

7. **Periyodik sistemde periyot ve grup numaraları aynı olan X ve Y elementleri ile ilgili,**

I. X $_{26}Fe$, Y ise $_{27}Co$ elementidir.

II. Elektron içeren katman sayıları aynıdır.

III. X Lantanit Y ise Aktinittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9. X ve Y element atomları birbirleri ile bileşik oluşturabilmektedir.

Buna göre, X ve Y element atomları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Periyodik sistemde aynı periyottadırlar.

B) Periyodik sistemde aynı bloktadırlar.

C) Baş grup (A grubu) elementidirler.

D) Yan grup (B grubu) elementidirler.

E) Değerlik elektron sayılan aynıdır.

10. $_{19}K$ element atomu +1 yüklü iyon haline getiriliyor.

Buna göre,

I. Birim elektron başına düşen çekirdek çekim kuvveti artar.

II. Atom çapı küçülür.

III. Çekirdeğin çekim gücü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

11. **Azot ($_{7}N$) ve oksijen ($_{8}O$) element atomlarına ait aşağıdaki özelliklerden hangisi arasında O > N ilişkisi yoktur?**

A) Ametalik aktiflik

B) Elektron ilgisi

C) 1. iyonlaşma enerjisi

D) Elektronegatiflik

E) Değerlik elektron sayısı

Ephesus Akademi

12. Atom numaraları ardışık olan, ametal sınıfındaki X, Y, Z elementleri ile ilgili

• Elektron ilgisi en büyük olan Z elementidir.

• Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Y elementidir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

I. X elementi IVA grubunda yer alır.

II. Y elementinin temel hal elektron dağılımı küresel simetriktir.

III. Elektronegatifliği en fazla olan Z elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

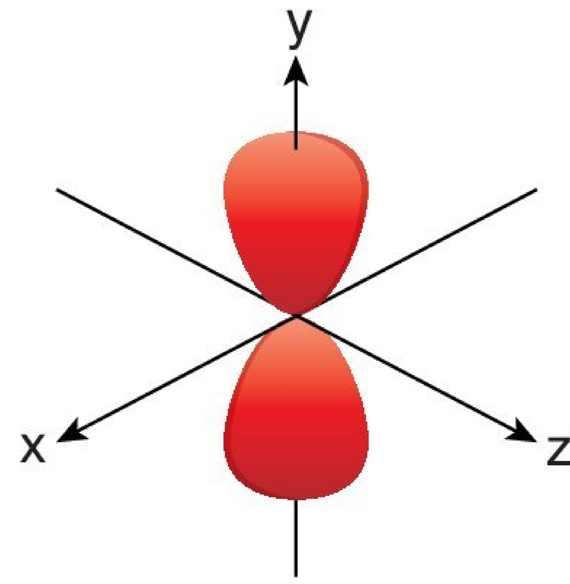
D) II ve III E) I, II ve III

7-E 8-B 9-D 10-E 11-C 12-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Sınır yüzey diyagramı verilen yukarıdaki orbitalle ilgili,

I. Baş kuantum sayısı n ≥ 2'dir.

II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1'dir.

III. En fazla 6 elektron alabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

2. Temel hâldeki bir atomda baş kuantum sayısı (n) 4 ve spin kuantum sayısı (m_s) –1/2 olan <u>en fazla</u> kaç elektron bulunur?

A) 6
B) 8
C) 9
D) 16
E) 32

3. Orbitaller ve kuantum sayıları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 3. enerji katmanında ℓ = 2 kuantum sayısına sahip en fazla 5 elektron bulunur.

B) Orbitalin şeklini açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) belirler.

C) Baş kuantum sayısı 3 olan s orbitali, baş kuantum sayısı 2 olan s orbitalinden daha büyüktür.

D) $3d^1_{xy}$ ve $3d^1_{xz}$ orbitalleri eş enerjilidir.

E) Bir elektronun spin kuantum sayısı +1/2 veya –1/2 olabilir.

Ephesus Akademi

4. Aşağıda bazı elementlerin periyodik sistemdeki yerleri verilmiştir.

Bu elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) T ile Z elementleri arasında oluşan bileşikte T elementi –2 yükseltgenme basamağına sahip olur.

B) Atom çapları arasında X > Y > Z > T ilişkisi vardır.

C) Z elementinin temel hal elektron dağılımı p^3 ile sonlanır.

D) X'in oksidinin asidik karakteri Y'nin oksidinin asidik karakteri daha fazladır.

E) Y katı halde elektrik akımını iletir.

5. X^- ve Y^{3+} iyonlarının temel hal elektron dağılımları $3p^6$ ile bitmektedir.

Buna göre temel haldeki X ve Y atomları ile ilgili,

I. Yarı dolu orbital sayıları eşittir.

II. Değerlik elektron sayıları toplamı 10'dur.

III. Periyodik sistemde X üçüncü periyotta, Y dördüncü periyotta yer alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1-B 2-D 3-A 4-D 5-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdaki bileşik veya iyon çiftlerinde yer alan altı çizili elementlerden hangisinin yükseltgenme basamakları aynıdır?

A) $\underline{O}F_2$ – $\underline{Cl}_2O$

B) $Na_2\underline{O}$ – $Mg\underline{O}_2$

C) $\underline{N}H_3$ – $\underline{N}Cl_3$

D) $\underline{N}O_3^-$ – $\underline{N}_2O_5$

E) $\underline{S}O_3^{2-}$ – $\underline{S}O_3$

7. Atom numaralarının ardışık olduğu bilinen X, Y ve Z elementleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) İyonlaşma enerjileri arasında X > Z > Y ilişkisi varsa Z elementi IIA grubunda olabilir.

B) Atom çapları arasında Z > X > Y ilişkisi varsa Z elementi farklı periyotta yer alır.

C) X, Y ve Z ametal olup elektron ilgileri arasında Z > Y > X ilişkisi varsa atom numarası en büyük olan X'tir.

D) Z soy gaz ise Y halojendir.

E) Z geçiş metali ise X ve Y baş grup elementi olabilir.

8. X^-, Y^+ ve Z^{2+} iyonları aynı soy gazın elektron katman dağılımına sahiptir.

Buna göre,

I. Çapları arasında $Z^{2+} < Y^+ < X^-$ ilişkisi vardır.

II. Bir elektron kopartmak için en çok enerji X^- iyonunda harcanır.

III. Periyodik sistemde X, Y ve Z aynı periyotta bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9.

Periyodik sistemde yerleri belirtilen X, Y, Z ve T element atomları ile ilgili,

I. X ve Y aralarında alaşım, Z ve T aralarında kovalent bağlı bileşik yapar.

II. Z ile T bileşik yaptığında T'nin iyon yükü +1 olur.

III. Q bileşiklerinde sadece pozitif yükseltgenme basmağına sahip olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10.

Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X ile Y arasında oluşan bileşikte X'in yükseltgenme basamağı –1 olur.

B) T elementinin oda koşullarında katı halde olmasında değerlik elektronlarının oluşturduğu elektron denizi etkindir.

C) T üç elektron verdiğinde Q ile izoelektronik olur.

D) Y'nin kararlı bileşiklerindeki elektron dağılımı Q ile aynı olur.

E) X ile Z arasında oluşan bileşikte X dublet, Z oktet olur.

Ephesus Akademi

6-D 7-C 8-A 9-C 10-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

GAZLAR

Terimler ve Kavramlar

- Basınç
- Difüzyon
- Efüzyon
- Faz diyagramları
- Hacim
- İdeal gaz
- Gerçek gaz
- Kısmi basınç
- Standart-normal şart
- Buhar basıncı

Neler Öğreneceksiniz?

- Basınç birimleri
- Gaz yasaları
- İdeal gaz denklemi
- Kinetik teori
- Kısmi basınç
- Su üstünde toplanma
- Gerçek gazlar

2. BÖLÜM





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Gazların Özellikleri

Dünyanın etrafını saran hava tabakası çeşitli gazlardan oluşan bir karışımdır. İnsan ve diğer canlılar için hayati öneme sahip olan oksijen (O_2) elementi vücudumuza gaz hâlinde alınmaktadır. Günlük yaşantımızda ve endüstride gazların yeri oldukça önemlidir.

Gazların özellikleri;

- Katı, sıvı ve gaz hâlindeki maddelerin en düzensiz hâli gaz hâlidir.
- Gaz tanecikleri arasındaki çekim gücü katı ve sıvılardakine göre oldukça azdır.
- Gaz tanecikleri arasındaki etkileşimler yok denecek kadar az olduğundan tanecikler birbirinden bağımsız hareket etmektedirler.
- Katı ve sıvılar sabit sıcaklıkta sıkıştırılamazlar. Ancak gazlar basınç uygulandığında sıvılaşıncaya kadar sıkıştırılabilirler.
- Yoğunlukları, katı ve sıvılara göre daha düşüktür.
- Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışım (çözelti) oluştururlar.
- Gaz tanecikleri sürekli hareket hâlindedirler. Birbirlerine ve bulundukları kabın iç yüzeylerine çarparlar.
- Gaz taneciklerinin bulundukları kabın iç yüzeylerine çarpmaları sonucunda oluşan gaz basıncı kabın her yerinde aynıdır.
- Gaz tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazla olduğundan taneciklerin özhacmi toplam hacim yanında dikkate alınmaz.
- Gaz tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketlerini yapabilirler.
- Gazların kendilerine ait şekil ve hacimleri yoktur, ancak bulundukları kabın şeklini ve hacmini alırlar.

1. **Gazlarla ilgili;**

I. Molekülleri arasında etkileşimler katı ve sıvı hâle göre daha fazladır.
II. Homojen karışırlar.
III. Yoğunlukları katı ve sıvı hâle göre daha azdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. **Kapalı bir kapta bulunan bir miktar ideal gaz ile ilgili;**

I. Hacmi kabın hacmine eşittir.
II. Kabın her noktasına eşit basınç yapar.
III. Tanecikleri birbirinden bağımsızdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Gazları Betimlemek için Kullanılan Özellikler;

Basınç (P), birim yüzeye uygulanan dik kuvvete denir.

Gaz basıncı, taneciklerin hareketliliğinden kaynaklanan dinamik bir basınçtır. Gazlar bulundukları kabın her noktasına aynı basıncı uygularlar.

Açık hava basıncı **barometre** ile kapalı kaptaki bir gazın basıncı ise **manometre** ile ölçülür.

Açık hava basıncı ilk kez Toriçelli tarafından deniz seviyesinde 76 cmHg olarak ölçülmüştür.

Deniz seviyesindeki açık hava basıncı 1 atmosfer olarak kabul edilir.

1 torr = 1 mmHg
1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg = 760 torr

3.
1 atm = ... cmHg
10 torr = ... mmHg
760 torr = ... atm
38 cmHg = ... torr

Yukarıdaki basınçların karşısındaki boşluklara aşağıdaki uygun olan değerler yazıldığında hangisi boşta kalır?

A) 76 B) 10 C) 38 D) 380 E) 1

4. **Gazlarda basınç birimleri ile ilgili;**

I. 1 atmosfer, 760 mmHg'ya eşittir.
II. 380 Torr, 1 mmHg'dır.
III. 152 cmHg, 2 atmosferdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-C 4-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



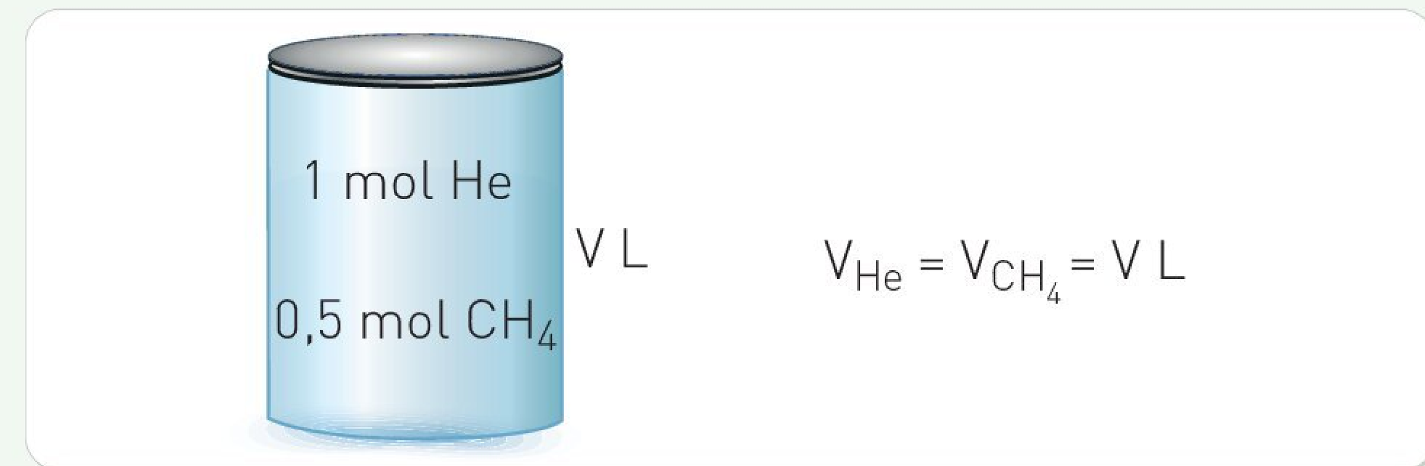
Hacim (V)

Gazların hacimleri bulundukları kabın hacmine eşittir. Gazlarda hacim ölçü birimi olarak genelde litre, mililitre ve cm^3 kullanılır.

$1\ mL = 1\ cm^3$, $1\ Litre = 1\ dm^3$

$1\ Litre = 1000\ mL = 1000\ cm^3$

Aynı kapta bulunan gazların miktarları farklı da olsa hacimleri aynıdır.



Sıcaklık (T)

Maddelerin taneciklerinin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsü olan sıcaklık termometre ile ölçülür.

Gazlarda sıcaklığın birimi **Kelvin**'dir. Kelvin birimi ile ifade edilen sıcaklığa **mutlak sıcaklık** adı verilir.

Sıcaklık "**t**" ile, mutlak sıcaklık ise "**T**" ile gösterilir.

Kelvin (K) = Celcius (°C) + 273

T (K) = t (°C) + 273

Gazlarla ilgili tüm hesaplamalarda sıcaklık mutlak sıcaklık, yani Kelvin cinsinden olmalıdır.



Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklık 2 katına çıkarıldığında ortalama kinetik enerji de 2 katına çıkar.

Ayrıca aynı sıcaklıktaki tüm gazların ortalama kinetik enerjileri de aynıdır.

5. Sıcaklığı 273 °C olan bir gazın mutlak sıcaklığı kaç Kelvin'dir?

A) 819 B) 546 C) 350 D) 300 E) 0

6. Sıcaklıkları sırasıyla 27 °C ve –23 °C olan X ve Y gazlarının mutlak sıcaklıklarının toplamı kaç Kelvin'dir?

A) 300 B) 323 C) 450 D) 550 E) 600

7. 500 mililitre sabit hacimli kapta bulunan H_2 gazının sıcaklığı 27 °C'den 54 °C'ye çıkarılıyor.

Buna göre,

I. Ortalama kinetik enerjisi artmıştır.

II. Mutlak sıcaklığı 2 katına çıkar.

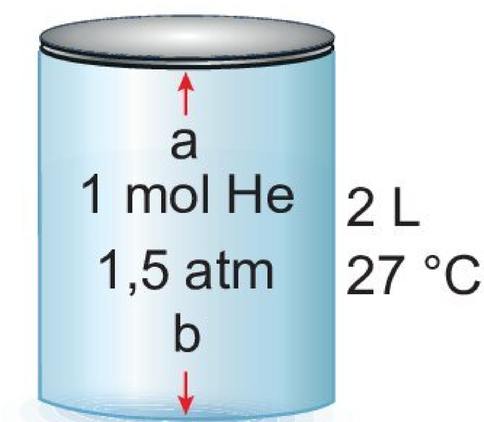
III. Hacmi 0,5 litredir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Şekildeki sabit hacimli 2 litrelik kapta 27 °C sıcaklıkta 1 mol He gazı bulunmaktadır.



Buna göre kaptaki He gazı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (He = 4 g/mol)

A) Hacmi 2 litredir.

B) Mutlak sıcaklığı 300 Kelvin'dir.

C) Özkütlesi 2 g/L'dir.

D) Kaba bir miktar daha He gazı ilave edildiğinde gazın toplam hacmi değişmez.

E) a noktasına uygulanan gaz basıncı b noktasındakinden azdır.

Ephesus Akademi

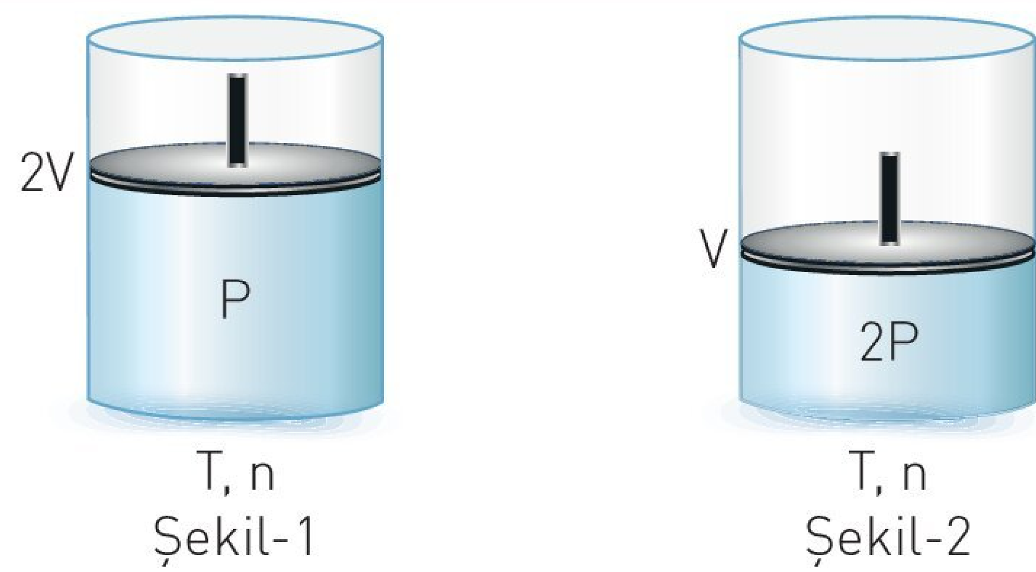
5-B 6-D 7-C 8-E



Gaz Yasaları

Boyle Yasası (P – V ilişkisi)

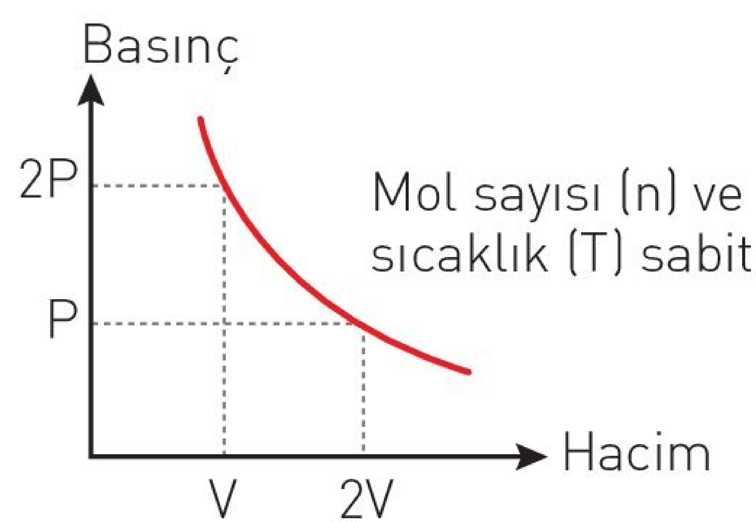
Sabit sıcaklıktaki gazların basıncı ile hacmi arasındaki ilişkiyi açıklar. Sabit sıcaklıktaki bir miktar gazın basıncı, hacmi ile ters orantılı olarak değişir.



Şekil-1'deki gazın hacmi T sıcaklığında 2V'den V'ye getirildiğinde basıncı P'den 2P'ye çıkar. (Şekil-2)

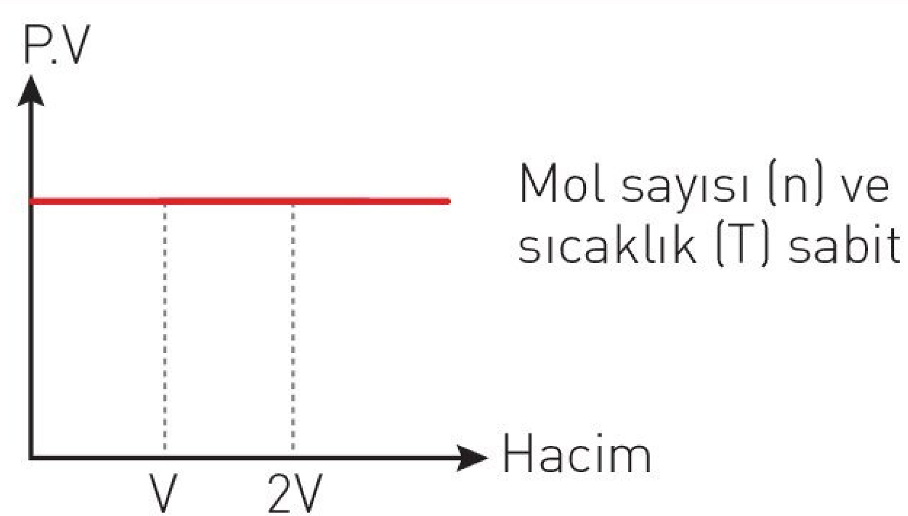
$P.V = \text{sabit}$ $P_1V_1 = P_2V_2$

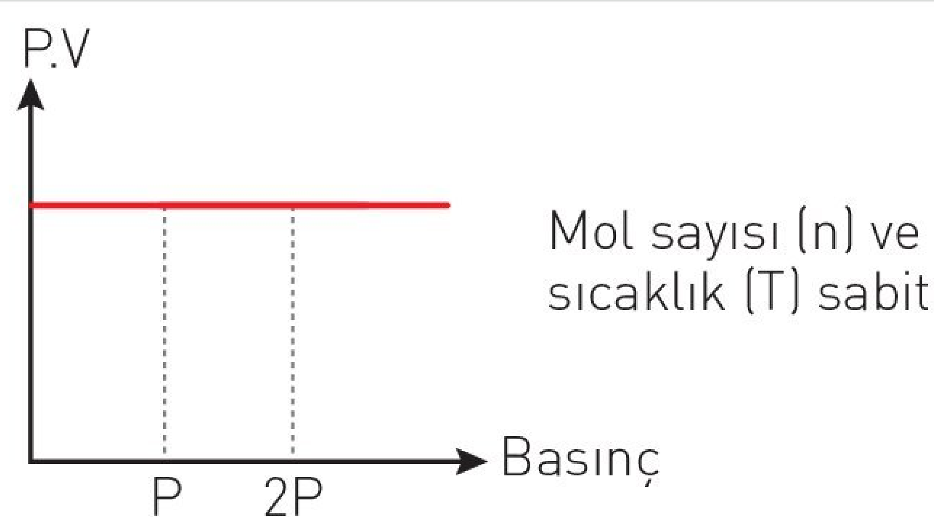
Sabit sıcaklıktaki belirli bir miktar gazın basıncı hacmi ile ters orantılıdır. Basınç – hacim grafiği aşağıda çizilmiştir.



Grafikten basıncın hacimle ters orantılı olarak değiştiği görülür.

Sabit sıcaklıktaki bir miktar gazın hacmi ya da basıncı değişse de basınç hacim çarpımı (P.V) değişmez.



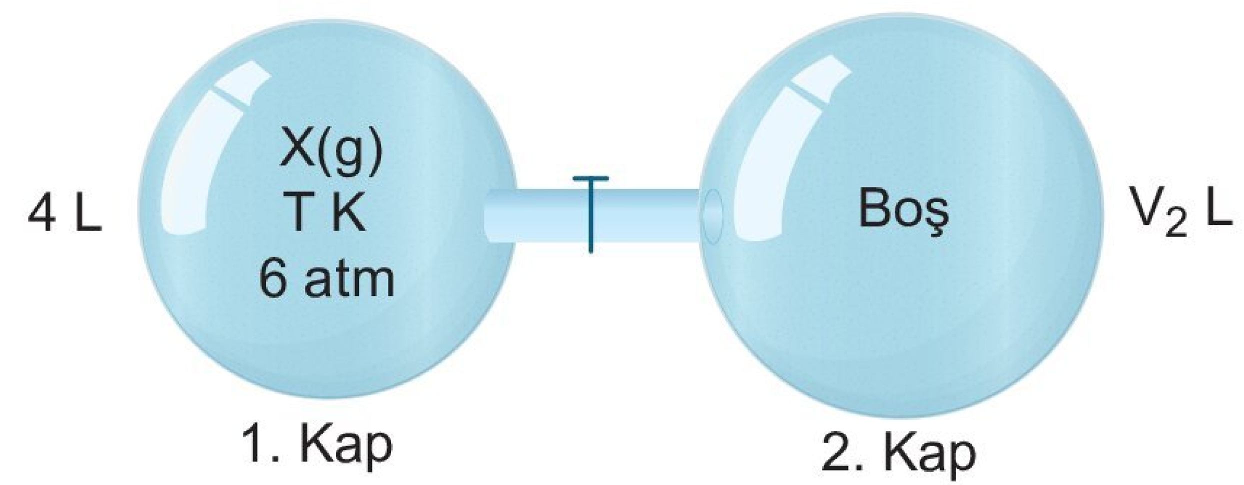


9. Kapalı bir kapta bulunan bir miktar X gazının basıncı 1140 mmHg'dir.

Buna göre sabit sıcaklıkta X gazının hacmi yarıya indirilirse son basınç kaç atm olur?

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

10. Şekildeki kaplar arasındaki musluk T Kelvin sıcaklığında açılıyor.

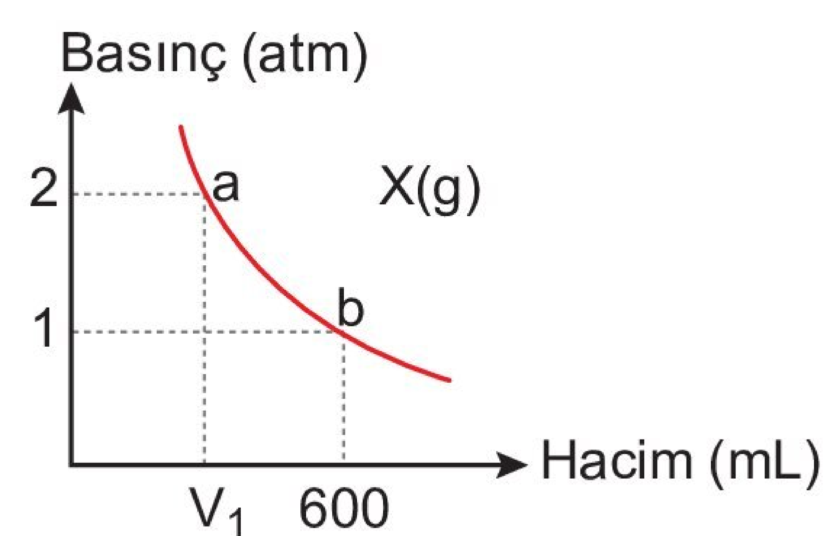


Dengeye ulaşan sistemde X gazının basıncı 4 atmosfer olduğuna göre 2. kabın hacmi (V_2) kaç litredir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Ephesus Akademi

11. 25 °C sıcaklıktaki bir miktar X gazının aynı sıcaklıktaki basınç - hacim değişimi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. a ve b noktalarında basınç x hacim (P•V) değerleri aynıdır.

II. a noktasında hacim 0,3 litredir.

III. Gazın özkütlesi a noktasında b'dekinden daha büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9-E 10-A 11-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



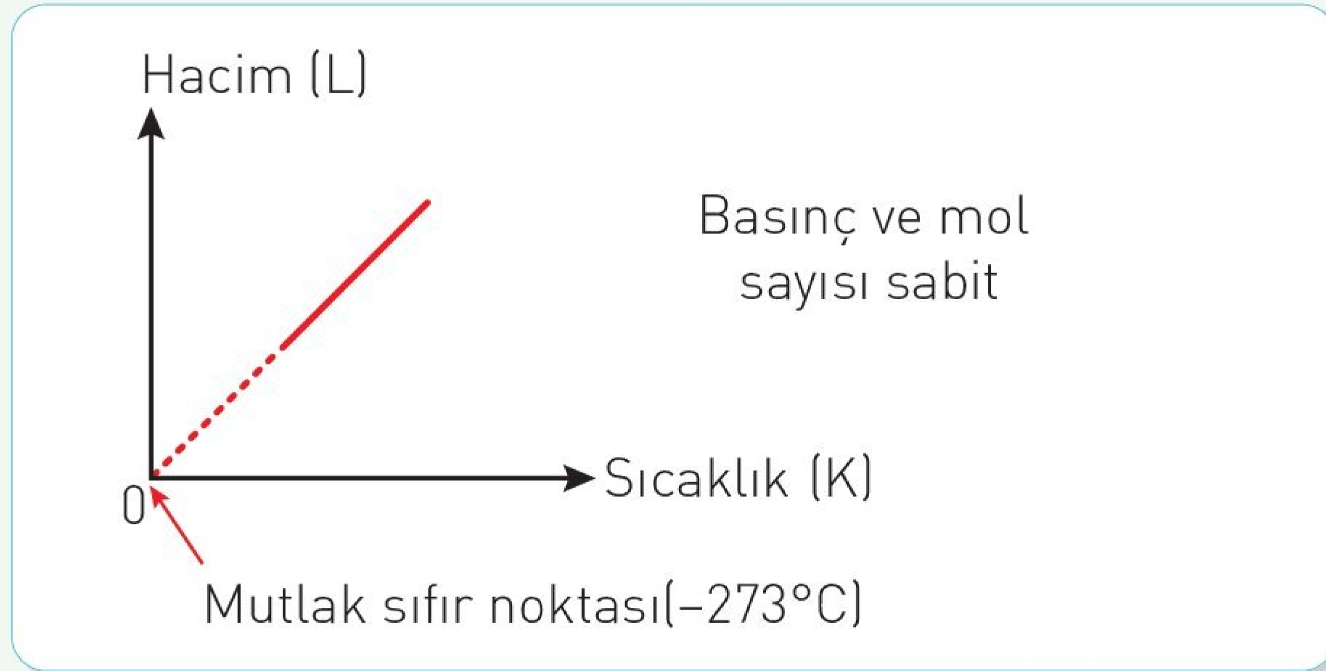
Charles Yasası (V – T ilişkisi)

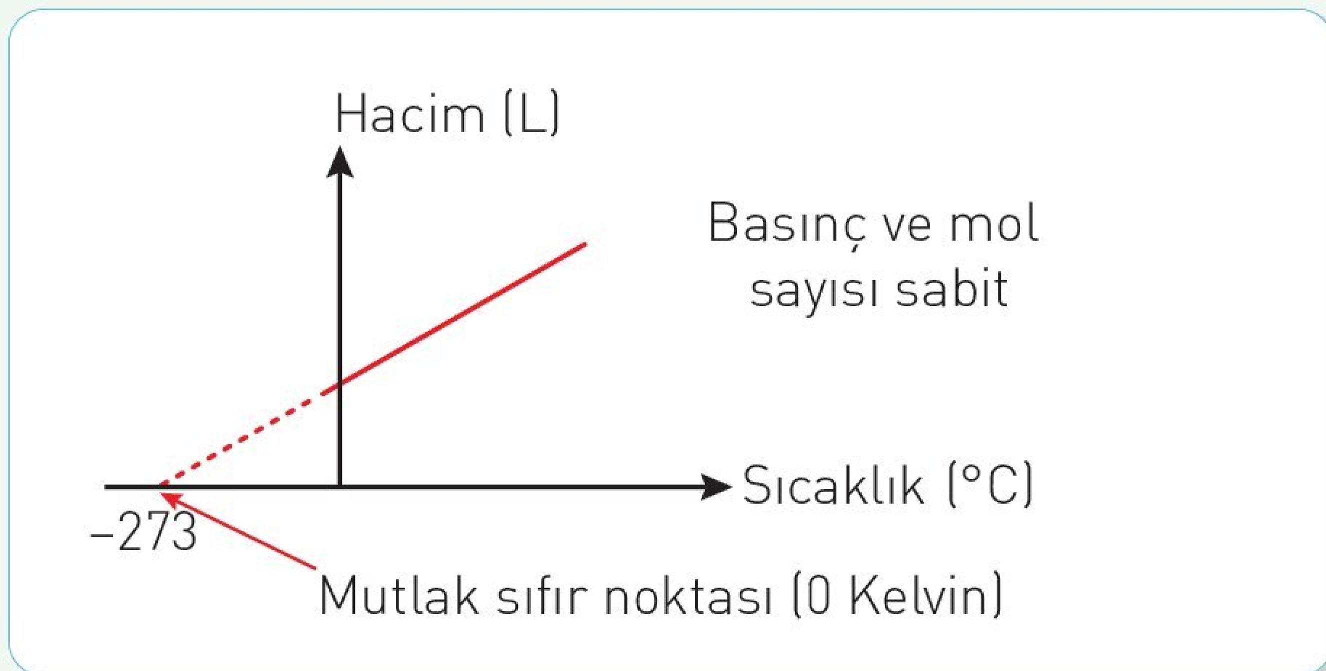
Sabit basınç altında belirli bir miktar gazın hacmi, mutlak sıcaklığı ile doğru orantılı olarak değişir.

Basıncı sabit olan bir gazın mutlak sıcaklığının arttığı oranda hacmi de artmaktadır.

$\frac{V}{T} = \text{Sabit}$ İki farklı durum için $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Sıcaklığın biriminin mutlak sıcaklık yani **Kelvin** olduğu unutulmamalıdır. Sabit basınç altındaki bir gazın hacim – sıcaklık grafikleri Kelvin ve Celcius sıcaklık birimlerine göre aşağıda verilmiştir.





Grafiklerdeki 0 Kelvin ve –273 °C noktaları mutlak sıfır noktasıdır. Bu sıcaklıkta gazların hacimlerinin sıfır olduğu düşünülmektedir.

Ancak bu kadar düşük sıcaklıklarda gazların çoğu sıvılaştığı ya da katı hâle dönüştüğü için grafiğin bazı kısımları kesikli çizgilerle çizilmiştir.



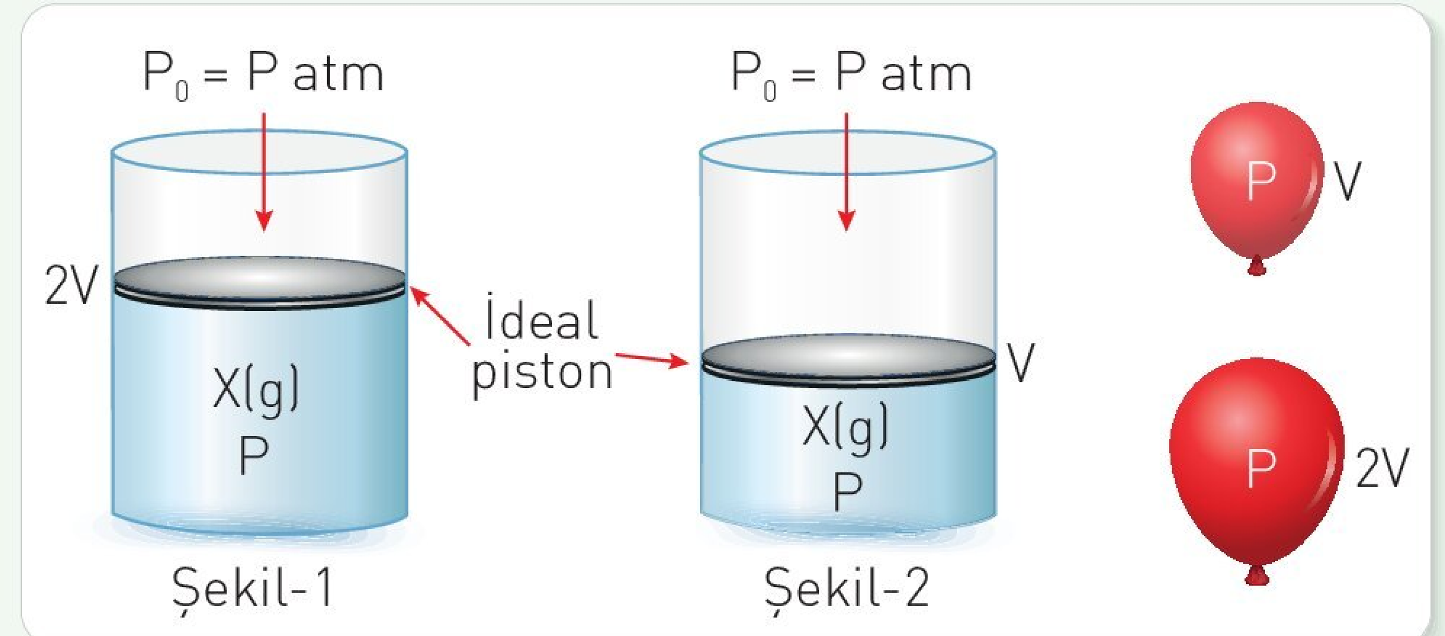
Sabit basınç altındaki bir gazın sıcaklığı 50°C'den 100°C'ye (Celcius sıcaklık ölçeğine göre 2 katına) çıkarıldığında hacim iki katına çıkmazken, 50 Kelvin'den 100 Kelvin'e (Kelvin sıcaklık ölçeğine göre 2 katına) çıkarıldığında hacim iki katına çıkar.

Bu durumda gaz davranışlarını Celcius değil Kelvin termometresinin daha doğru açıkladığı görülmektedir.

İdeal Pistonlu Kaplar

İdeal piston; Ağırlığı ihmal edilmiş sürtünmesiz bir şekilde hareket edebilen pistonlardır.

İdeal pistonlu kaplarda ya da esnek balonlarda bulunan gazların basınçları pistona müdahale edilmediği sürece sabit olup dış basınca eşittir. Dolayısıyla sabit basınç altındaki gazların ideal pistonlu kapta ya da esnek balonda bulunduğu varsayılır.

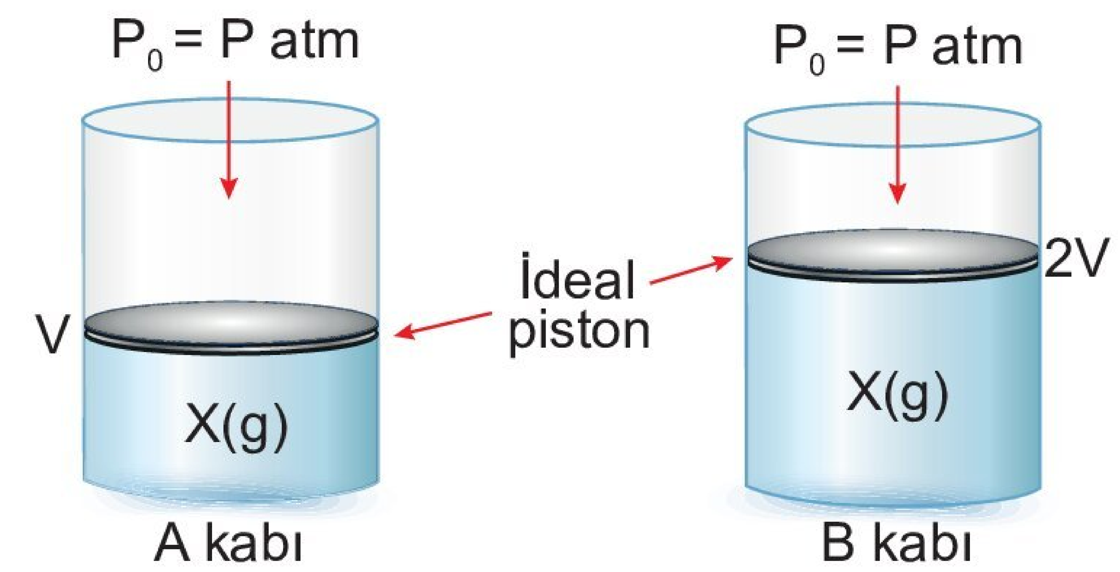


12. 1 atmosfer basınç altındaki X gazının 0 °C'de hacmi 600 mililitredir.

Aynı basınçta X gazının sıcaklığı 273 °C'ye çıkarıldığında hacmi kaç litre olur?

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,5 D) 1,8 E) 6

13. İdeal pistonlu A kabında bulunan X gazının sıcaklığı 27 °C' den t °C'ye getirildiğinde gazın son durumu B kabındaki gibi oluyor.



Buna göre,

I. X gazının mutlak sıcaklığı 2 katına çıkmıştır.

II. B kabındaki gazın basıncı P atmosferdir.

III. t sıcaklığı 327 °C'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

12-A 13-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

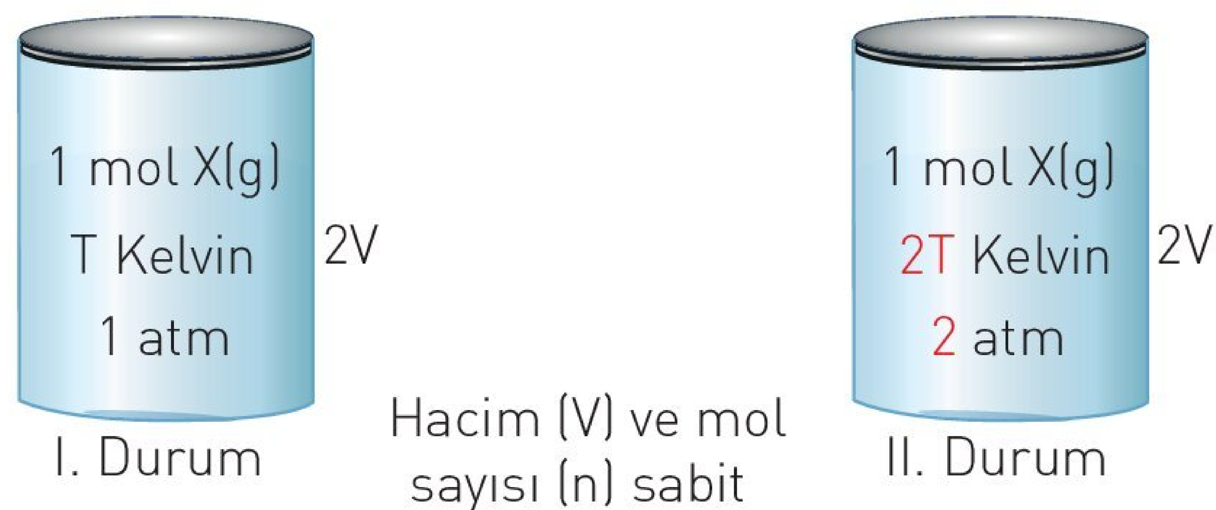
Gay-Lussac Yasası (P – T ilişkisi)

Sabit hacimli kapta bulunan bir miktar ideal gazın basıncı, mutlak sıcaklığı ile doğru orantılı olarak değişir.

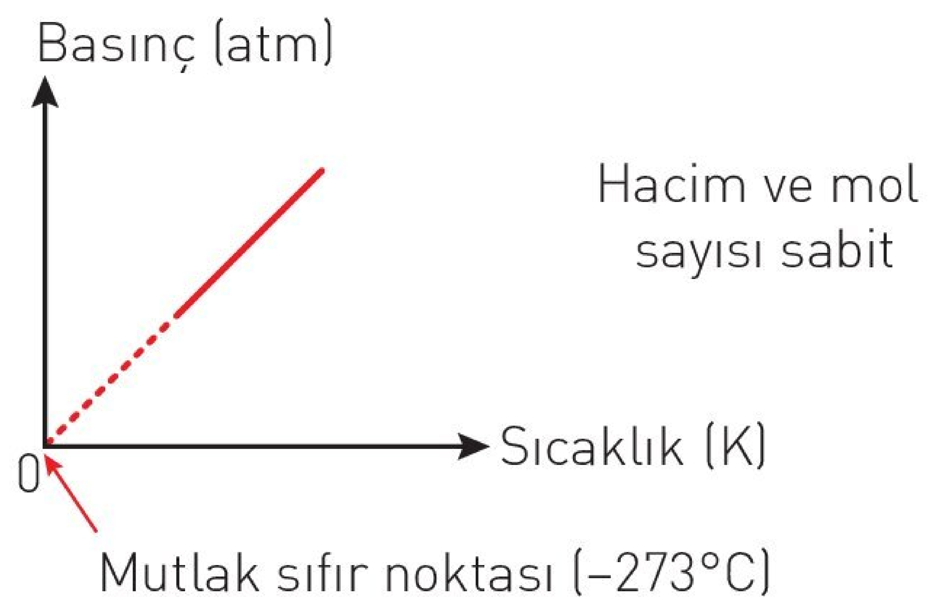
Başka bir ifadeyle basıncın mutlak sıcaklığa oranı sabittir.

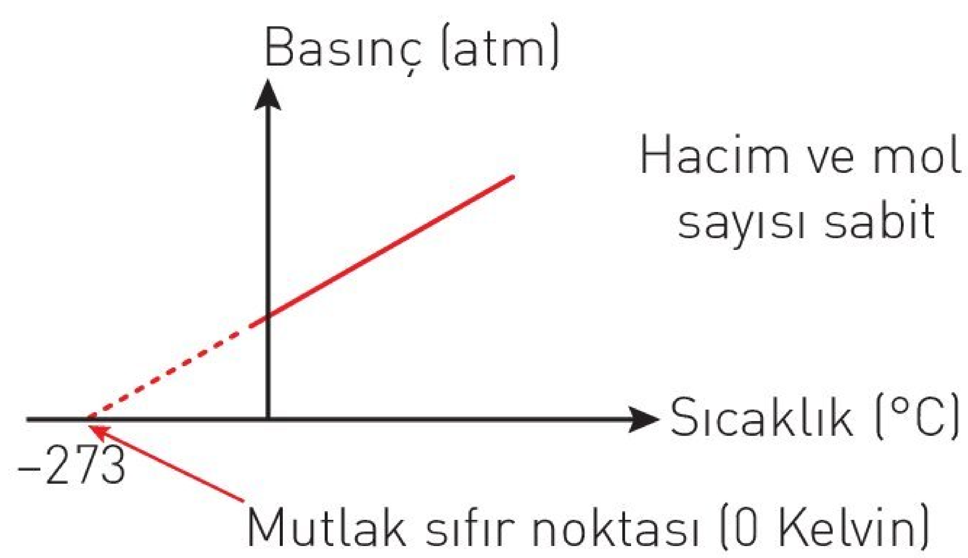
$\frac{P}{T} = \text{Sabit}$ İki farklı durum için $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Sabit hacimli kaptaki gazın sıcaklığı arttıkça basıncı da artar. (Mutlak sıcaklıkla basınç doğru orantılı)



Sabit hacimli kaptaki belirli bir miktar gazın sıcaklığı ile basıncı arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.







Sabit hacimli kaptaki bir gazın Celcius'a göre sıcaklığı (°C) 2 katına çıktığında basıncı 2 katına çıkmaz, ancak mutlak sıcaklığı (K) 2 katına çıktığında basıncı 2 katına çıkar.

$\frac{P_1}{P_2} \neq \frac{t_1(°C)}{t_2(°C)}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1(K)}{T_2(K)}$

14. X gazının 2 litrelik sabit hacimli kapta 0 °C sıcaklığındaki basıncı P atmosferdir.

İdeal davranıştaki X gazının sıcaklığı 177 °C artırıldığında basıncı 4,5 atmosfere çıktığına göre başlangıçtaki basıncı (P) kaç atmosferdir?

A) 1 B) 1,73 C) 2,73 D) 3,0 E) 3,27

15. Sabit hacimli bir kapta bulunan $H_2(g)$ nin 27 °C sıcaklıktaki basıncı 3 atmosferdir.

Buna göre, gazın sıcaklığı 100 °C artırıldığında son basınç kaç atm olur?

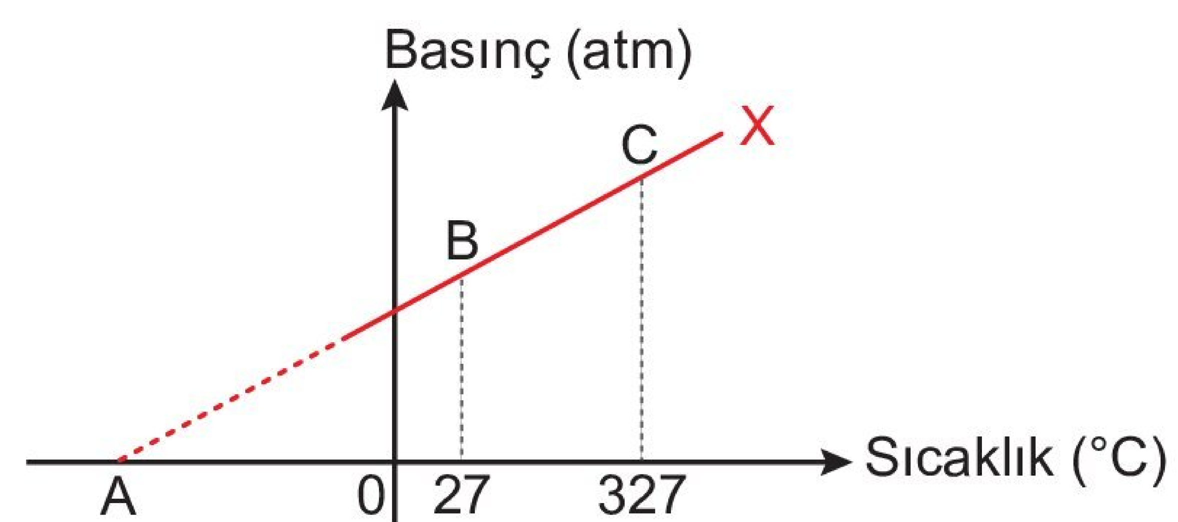
A) 3,5 B) 4 C) 4,5 D) 5 E) 5,5

16. Sabit hacimli kapalı bir kapta 500 Kelvin sıcaklığındaki X gazının basıncı 2,5 atmosferdir.

Buna göre X gazının basıncının 2 atmosfere düşmesi için sıcaklığı kaç °C düşürülmelidir?

A) 50 B) 100 C) 127 D) 130 E) 157

17. Sabit hacimli kaptaki 1 mol ideal X gazının basınç - sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. A noktası mutlak sıfır noktasıdır.

II. C noktasındaki basınç B noktasındakinin 2 katıdır.

III. B ve C noktalarında X gazının birim hacimdeki tanecik sayıları aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Avogadro Yasası (V – n ilişkisi)

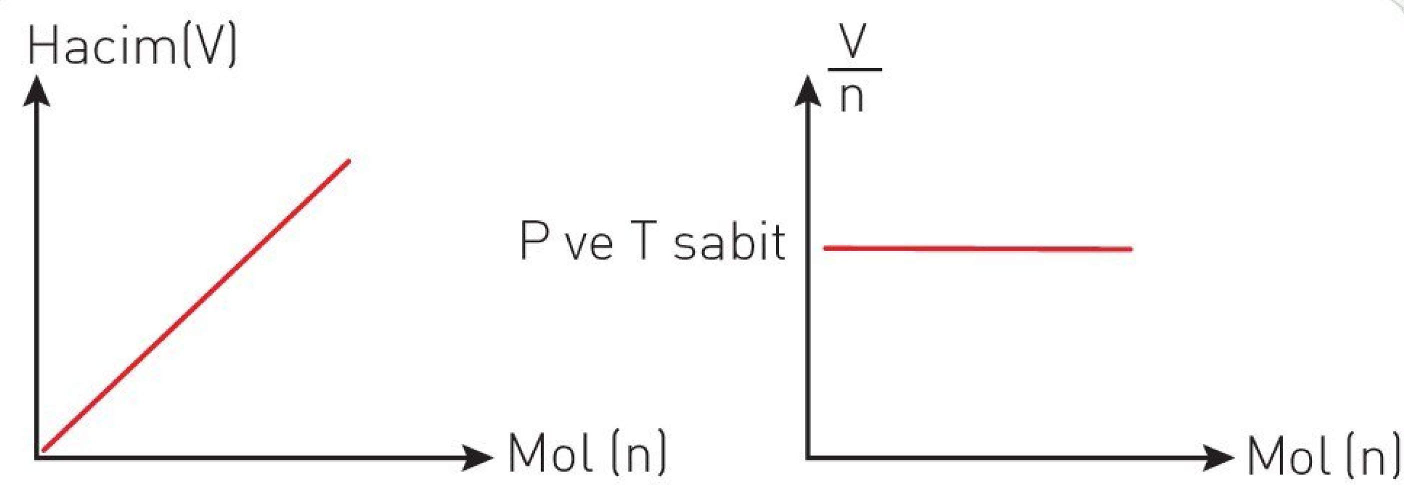
Aynı koşullar altındaki gazların hacimleri ile mol sayıları arasındaki ilişki Amedeo Avogadro tarafından ortaya konmuştur.

Avogadro yasasına göre; "Aynı sıcaklık ve basınç altındaki (aynı koşullarda) gazların eşit hacimlerinin tanecik sayıları da eşittir." şeklinde ifade edilir.

Sabit sıcaklık ve basınç altındaki bir gazın hacmi mol sayısı ile doğru orantılı olarak değişir.

P ve T sabit ise, $\frac{V}{n}$ = sabit $\qquad \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

Sabit sıcaklık ve basınçta mol sayısı ile hacim arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerde belirtilmiştir.



Gazlar için bazı şartların bilinmesi gereklidir. Bunlar normal koşullar (NK) ve oda koşullarıdır.

Normal koşullar sıcaklığın 0 °C basıncın 1 atm olduğu koşullardır.

Oda koşulları sıcaklığın 25 °C basıncın 1 atm olduğu koşullardır.

1 mol ideal bir gazın normal koşullardaki hacmi 22,4 litre, oda koşullarındaki hacmi ise 24,5 litredir.

18. **3,2 gram CH_4 gazının 30 cm^3 hacim kapladığı şartlarda 3,2 gram He gazı kaç cm^3 hacim kaplar?**
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

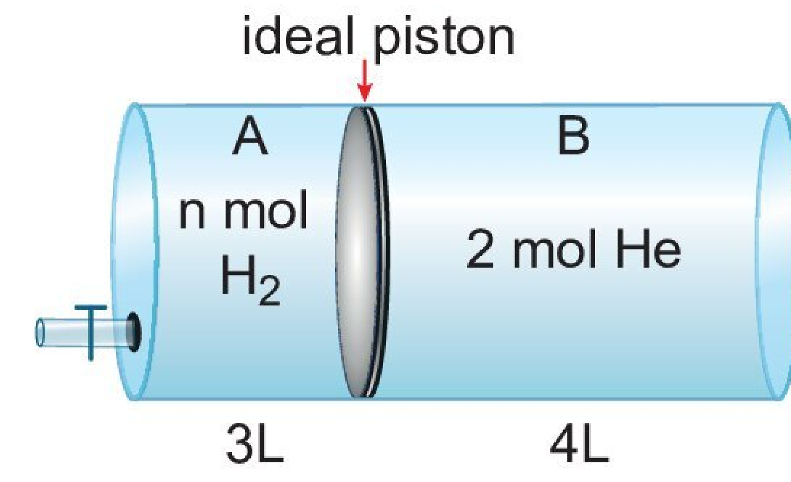
A) 120 B) 100 C) 90 D) 80 E) 60

19. 1 atmosfer basınç altında T Kelvin sıcaklığında 48 gram O_2 gazının kapladığı hacim V litredir.

Aynı koşullarda kaba 12 gram He gazı ilave edildiğinde kabın hacmi kaç litre olur?
(He = 4 g/mol, O = 16 g/mol)

A) V B) 1,5V C) 3V D) 3,5V E) 4V

20. Şekildeki A ve B bölmeleri arasına ideal piston yerleştirilmiş kaptaki H_2 ve He gazlarının sıcaklıkları aynıdır.



Buna göre B bölmesinin hacminin 2 litre olması için A bölmesine aynı sıcaklıkta musluktan kaç mol daha H_2 gazı ilave edilmelidir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3,5

21. İdeal pistonlu kapta bulunan m gram CH_4 gazının basıncı P atmosferdir.

CH_4 gazının basıncının 2P atmosfer olması için;

I. Aynı sıcaklıkta m gram CH_4 gazı ilave etmek

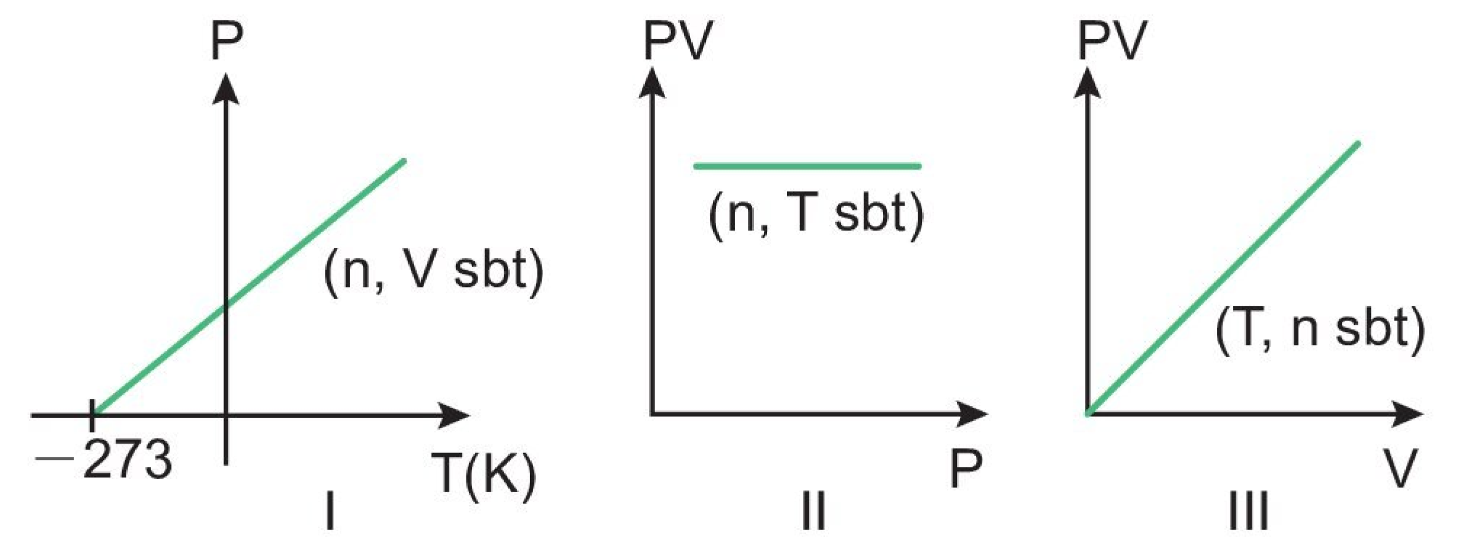
II. Mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarmak

III. Aynı sıcaklıkta hacmi yarıya indirmek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

22. **Basıncı (P), mol sayısı (n), mutlak sıcaklığı (T) ve hacmi (V) olan ideal bir gaza ait,**



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

18-A 19-C 20-E 21-B 22-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



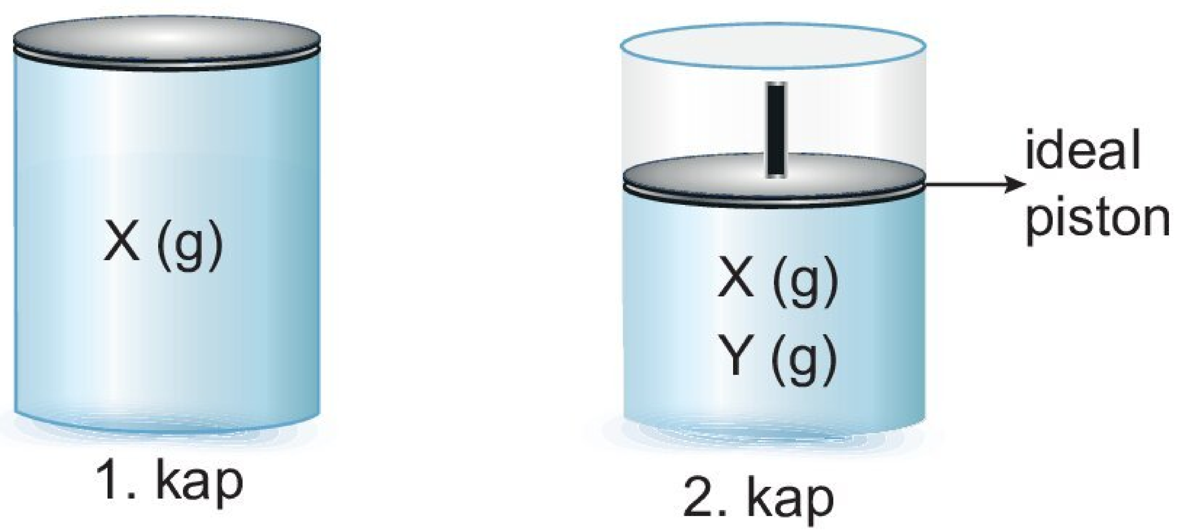


1. İdeal pistonlu kapta 22 gram CO_2 gazının kapladığı hacim 10 litredir.

Sabit sıcaklıkta kabın hacminin 30 litre olması için kaba kaç gram SO_2 gazı eklenmelidir?
(C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 16 B) 32 C) 48 D) 64 E) 96

2. Aynı sıcaklıkta sabit hacimli 1. kaptaki X gazının basıncı ile 2. kaptaki X ve Y gazlarının toplam basıncı birbirine eşittir.



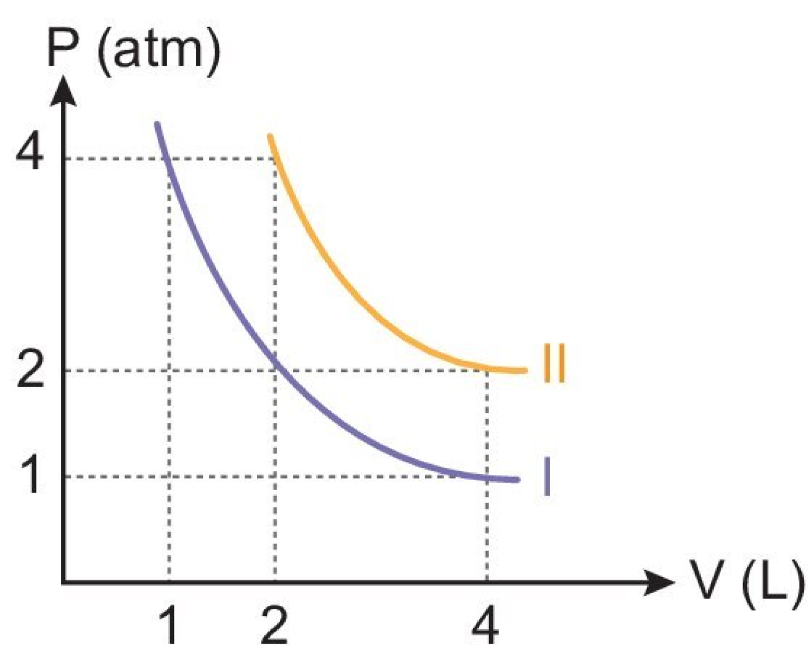
Buna göre X gazının 1 ve 2. kaplardaki basınçlarını eşitleyebilmek için,

I. 1. kap soğutulmalıdır.
II. 2. kaba aynı sıcaklıkta X(g) ilave edilmelidir.
III. 2. kaptaki Y(g)'nın tamamı dışarı çıkarılmalıdır.

işlemlerinden hangileri tek başına uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

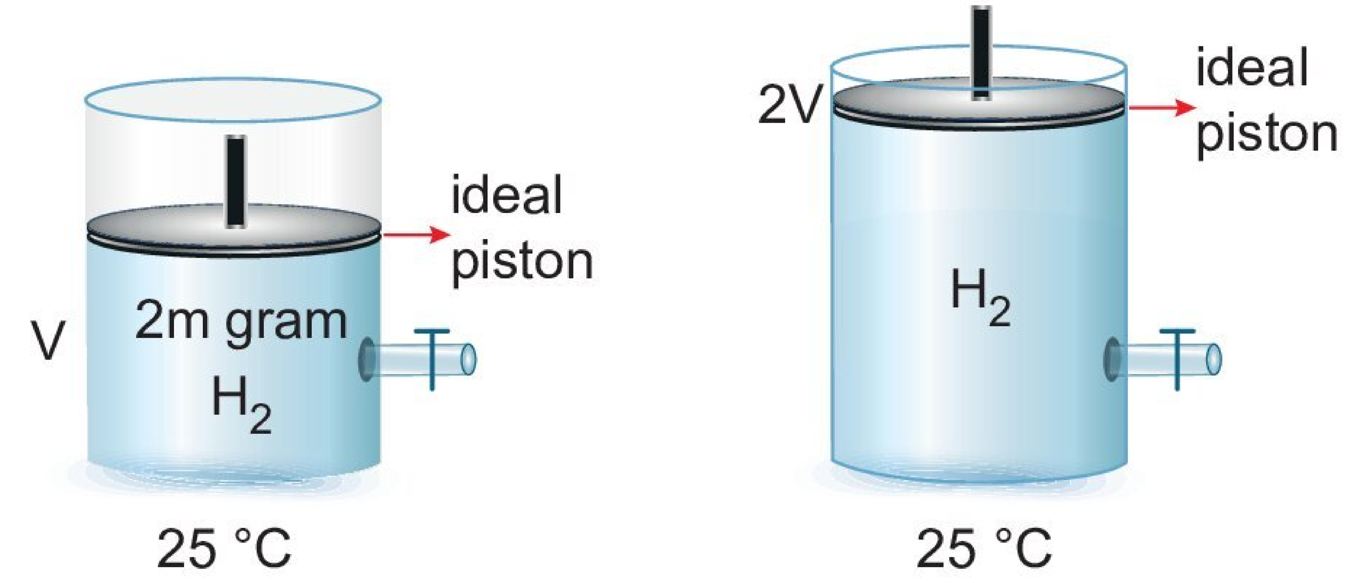
3. Grafikteki I. eğri X gazının 20 °C'deki basınç-hacim değişimini göstermektedir.



Buna göre aynı miktardaki X gazının basınç-hacim değişimi kaç °C sıcaklıkta II. eğrideki gibi olur?

A) 213 B) 313 C) 333 D) 586 E) 686

4.



25 °C'de 2m gram H_2 gazı bulunan ideal pistonlu kabın hacmini V'den 2V'ye getirebilmek için,

I. Kaba aynı sıcaklıkta m mol H_2 gazı eklemek
II. Kaba aynı sıcaklıkta m mol He gazı eklemek
III. Kabın sıcaklığını 50 °C'ye çıkarmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?
(H_2 = 2 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5.



25 °C'de şekildeki kaba aşağıdaki gazların hangisinin 8 gramı eklenirse kabın hacmi iki katına çıkar?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) H_2 B) He C) CH_4 D) O_2 E) SO_2

6. Bir gaz örneğinin basıncı P, hacmi V, mol sayısı n ve mutlak sıcaklığı T ile gösterilmektedir.

Bu gaz örneğine;

I. Mol sayısını artırma (V ve T sabit)
II. Hacmi artırma (n ve T sabit)
III. Sıcaklığı yükseltme (n ve V sabit)

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında P.V değeri artmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-D 2-D 3-B 4-B 5-C 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. Sabit hacimli bir kapta 54 °C'de m gram Cl_2 gazı bulunmaktadır.

Buna göre Cl_2 gazının basıncını 2 katına çıkarmak için,

I. Aynı sıcaklıkta eşit sayıda atom içeren CO_2 gazı ilave etmek

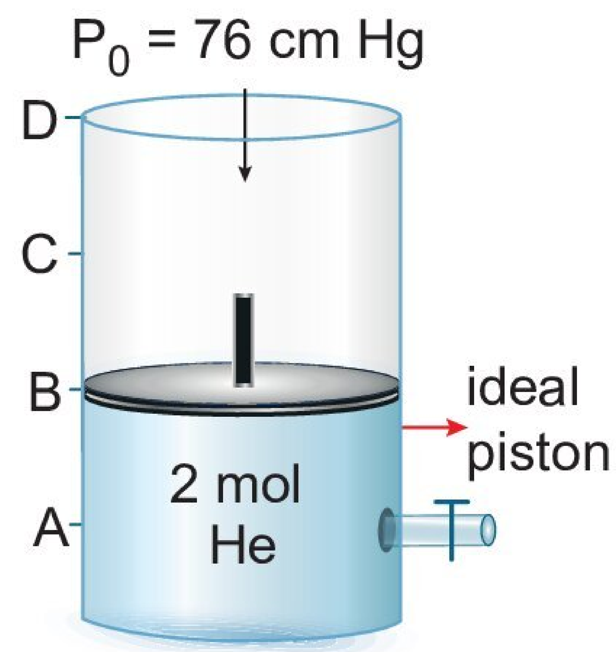
II. Aynı sıcaklıkta eşit molekül sayıda H_2 ilave etmek

III. Sıcaklığı 381 °C'ye çıkarmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

8. Şekildeki ideal pistonlu kapta 27 °C'de 2 mol He gazı bulunmaktadır.



Bu kaba 0,5 mol H_2 gazı eklenip sıcaklık 127 °C'ye çıkarılırsa piston hangi noktada durur? (Her bölme eşit aralıklıdır.)

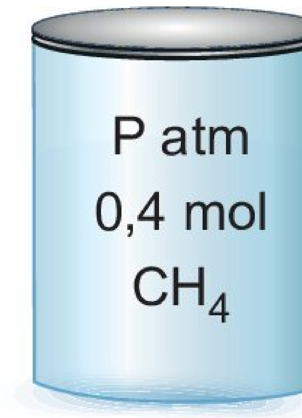
A) C B) A-B arasında C) B D) B-C arasında E) C-D arasında

9. Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan gazın kütlesi 4 katına çıkarılırken mutlak sıcaklığı yarıya indiriliyor.

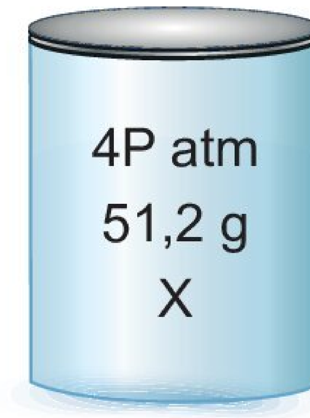
Buna göre ilk basıncın son basınca oranı $\left(\frac{P_{ilk}}{P_{son}}\right)$ kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 2

10.



V, T
1. kap



V, T
2. kap

Yukarıda 1. kapta P atm basınca sahip 0,4 mol $CH_4(g)$ 2. kapta ise 4P atm basınca sahip 51,2 gram X(g) vardır.

Buna göre 2. kaptaki X gazının mol kütlesi kaç gramdır?

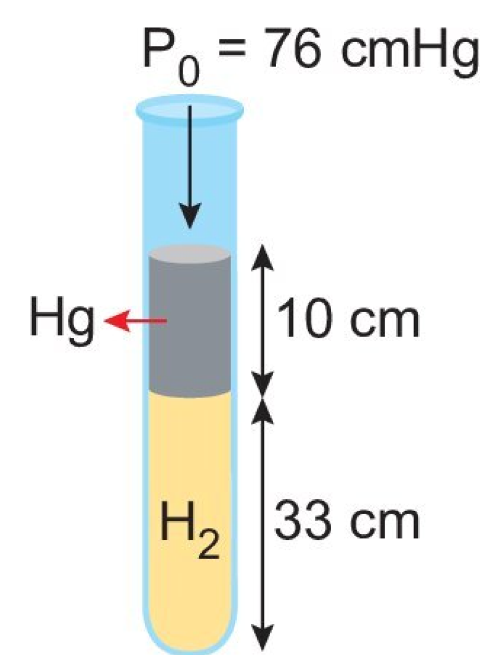
A) 14 B) 16 C) 32 D) 34 E) 64

11. Deniz seviyesinde 1 atm basınç altındaki He gazı ile dolu 300 litre hacimli bir balon serbest bırakılıyor.

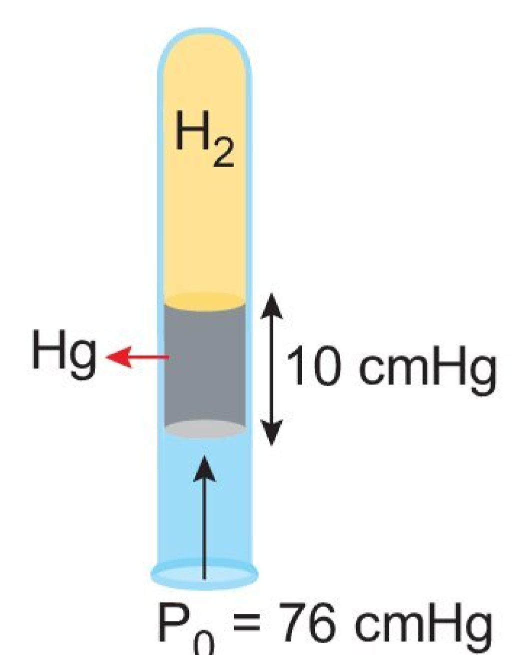
Buna göre sabit sıcaklıkta 1900 m yükseklikteki balonun hacmi kaç litredir? (Açık hava basıncı her 10 metrede 1 mmHg düşmektedir.)

A) 300 B) 375 C) 400 D) 425 E) 450

12.



Şekil-I



Şekil-II

Yukarıda Şekil-I'deki tüp aynı şartlarda Şekil-II'deki gibi ters çevrildiğinde ideal H_2 gazının basıncı nasıl değişir?

A) Değişmez B) 10 cmHg azalır C) 20 cmHg azalır D) 10 cmHg artar E) 25 cmHg azalır

Ephesus Akademi

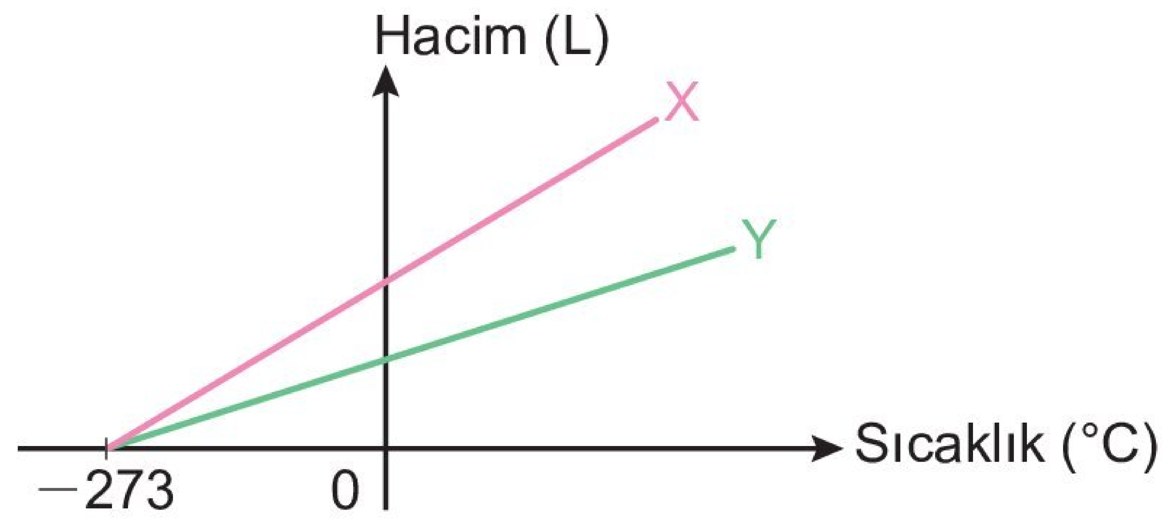
7-C 8-E 9-D 10-C 11-C 12-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1. Aynı basınç altındaki X ve Y gazlarına ait hacim-sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre X ve Y gazları için yapılan,

I. $n_X = n_Y$ ise $V_X > V_Y$ dir.

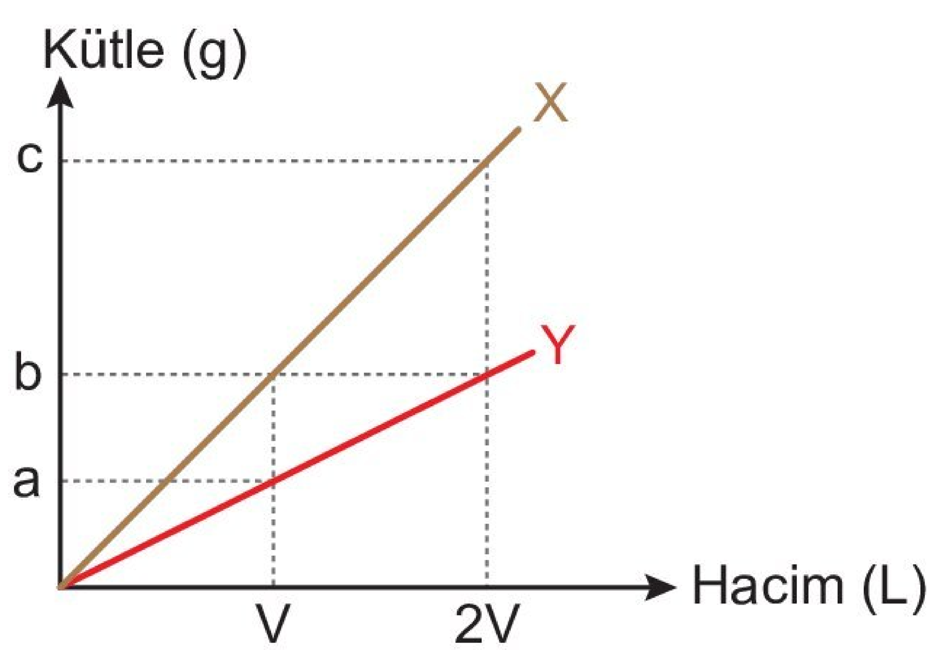
II. $T_X = T_Y$ ise $n_X > n_Y$ dir.

III. $n_X > n_Y$ ise $m_Y > m_X$ dir.

karşılaştırmalarından hangileri doğru olabilir? (n = mol sayısı, T = mutlak sıcaklık, V = hacim, m = kütle)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Aynı basınç ve sıcaklıktaki X ve Y gazlarının kütle-hacim grafiği aşağıdadır.



Buna göre;

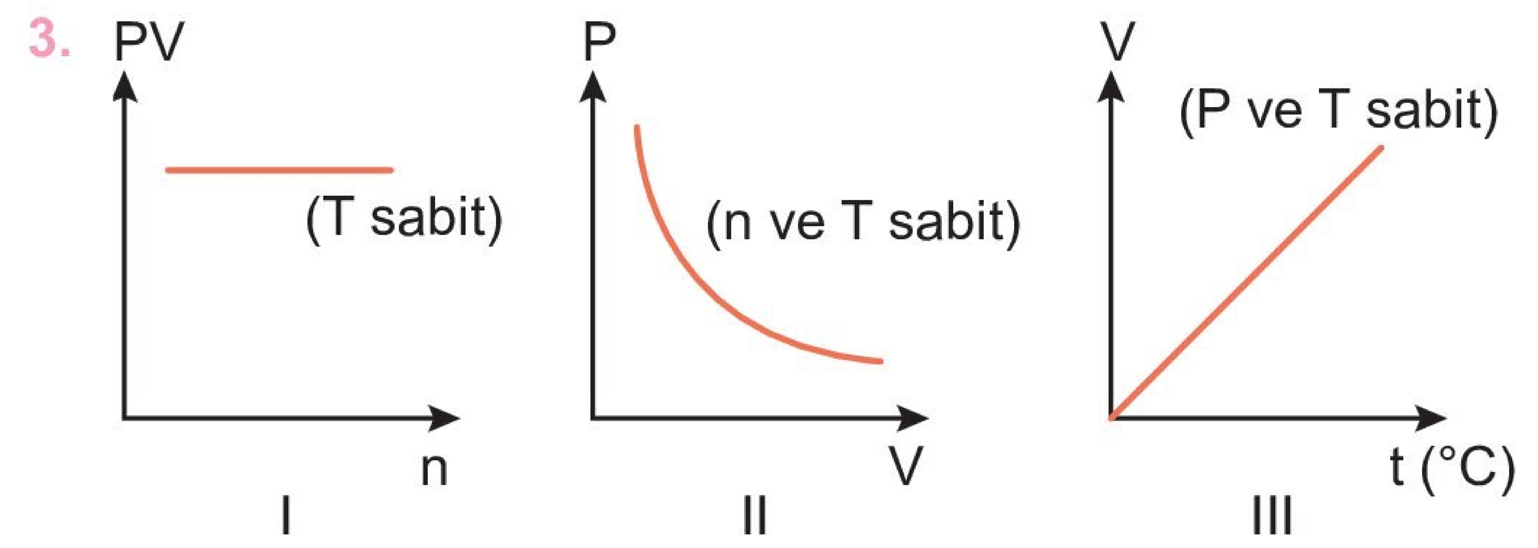
I. X'in molekül kütlesi Y'nin iki katıdır.

II. c = 4a'dır.

III. Aynı koşullarda eşit hacimlerdeki X ve Y gazlarının tanecik sayıları eşittir.

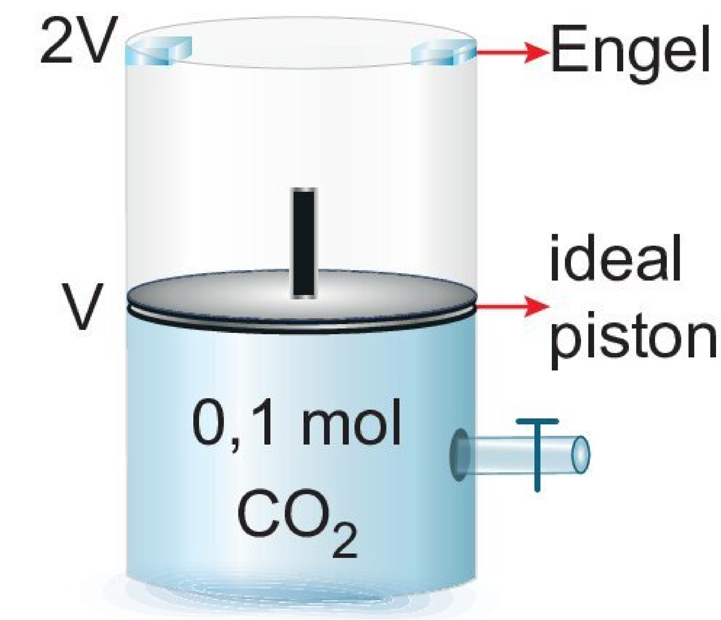
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. 

İdeal bir gaza ait yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur? (P = basınç, n = mol sayısı, T = mutlak sıcaklık, V = hacim)

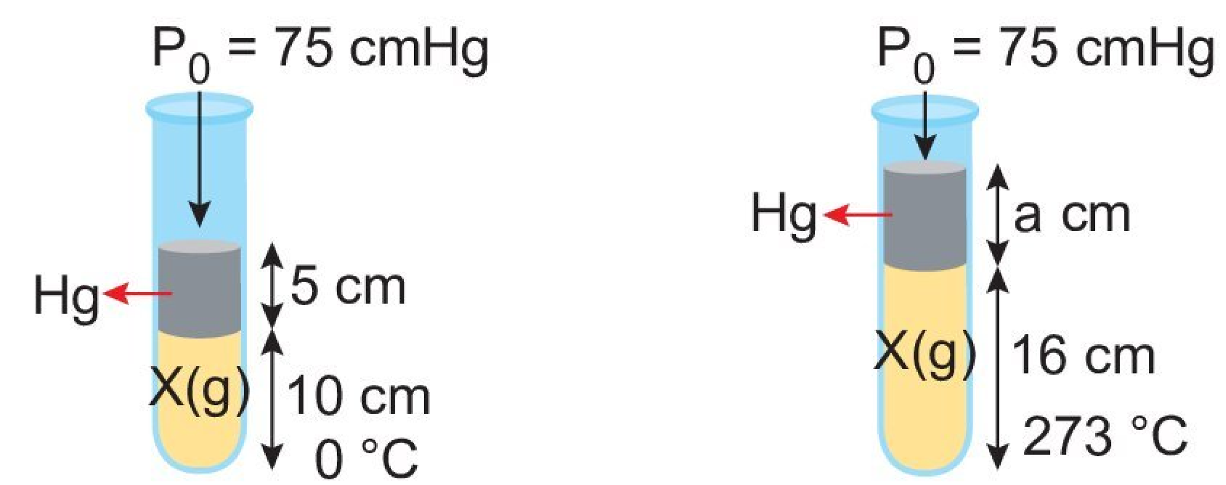
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4.. 

0,1 mol CO_2 gazı 0 °C'de ideal pistonlu kapta bulunmaktadır. Kaba 0,2 mol He gazı ilave edildikten sonra sıcaklık 273 °C'ye çıkarılıyor.

Buna göre ilk basıncın son basınca oranı kaçtır?

A) 3 B) 2 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$

5. 

Şekildeki X gazının sıcaklığı 0 °C'den 273 °C'ye çıkarılıyor ve bir miktar Hg sıvısı daha ekleniyor.

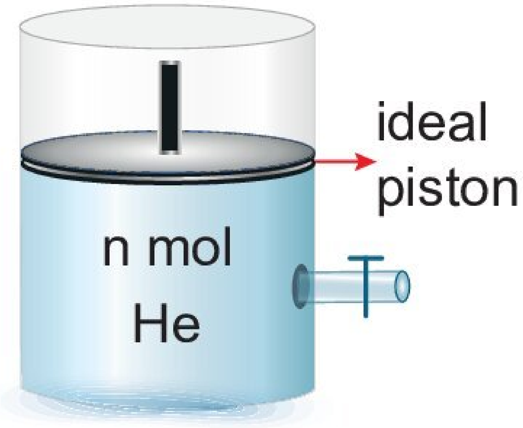
Son durumda Hg(s)'nin yerden yüksekliği 16 cm olduğuna göre eklenen cıvanın yüksekliği kaç cm'dir? (Sıcaklığın değişmesi ile Hg(s)'nin özkütlesinin değişmediği kabul edilecektir.)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 16 E) 20

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

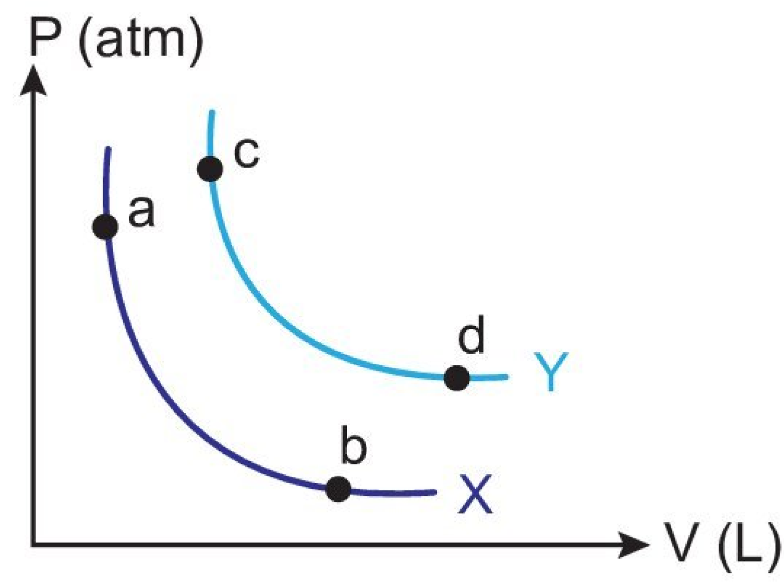
6. Şekildeki ideal pistonlu kapta t °C'de n mol He gazı bulunmaktadır.



Kaba n mol H_2 gazı ilave edildiğinde hacmin değişmemesi için son sıcaklık kaç Kelvin olmalıdır?

A) 2t °C
B) t °C + 273
C) $\frac{2t\,°C + 273}{2}$
D) 273 − t °C
E) $\frac{t\,°C + 273}{2}$

7. X ve Y ideal gazlarına ait aynı sıcaklıktaki basınç-hacim grafiği aşağıda verilmiştir.



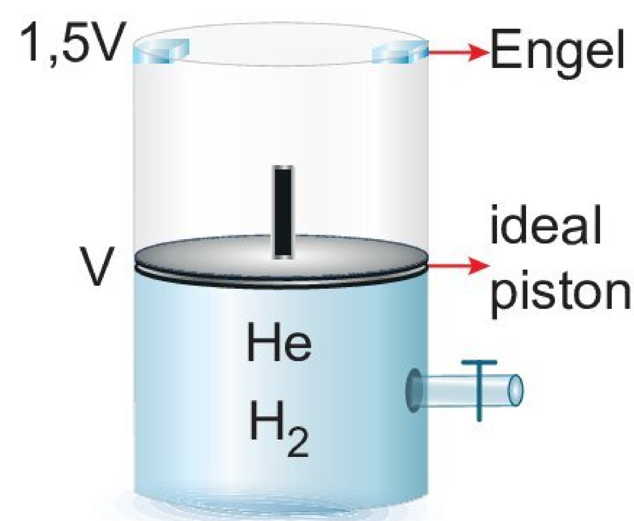
Buna göre;

I. a ve b noktalarındaki X gazının mol sayısı aynıdır.
II. c ve d noktalarındaki Y gazının mol sayısı aynıdır.
III. Eşit hacimlerde X'in basıncı Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

8. 0 °C'de deniz seviyesindeki ideal pistonlu bir kapta eşit molde H_2 ve He gazları bulunmaktadır.

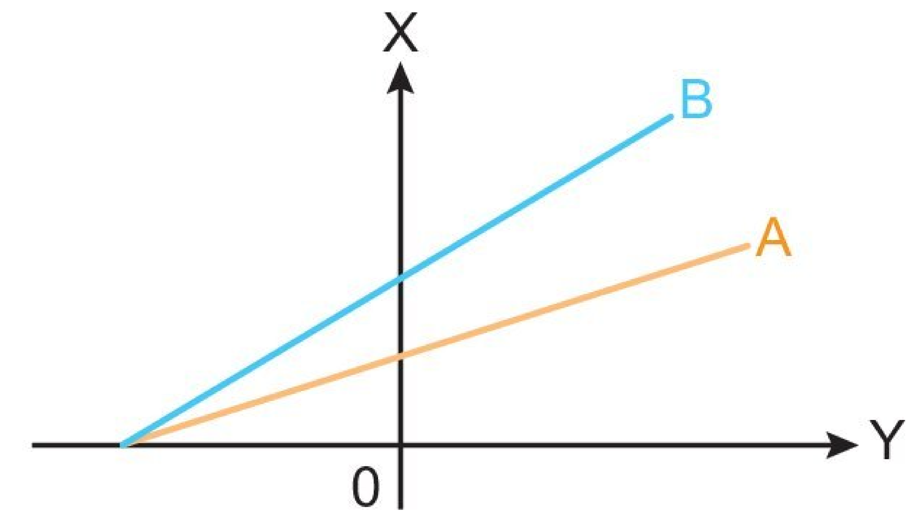


Sıcaklık 273 °C'ye çıkarılğında ilk basıncın son basınca oranı kaç olur?

A) $\frac{1}{3}$
B) $\frac{2}{3}$
C) $\frac{3}{4}$
D) $\frac{5}{3}$
E) $\frac{3}{2}$

Ephesus Akademi

9.

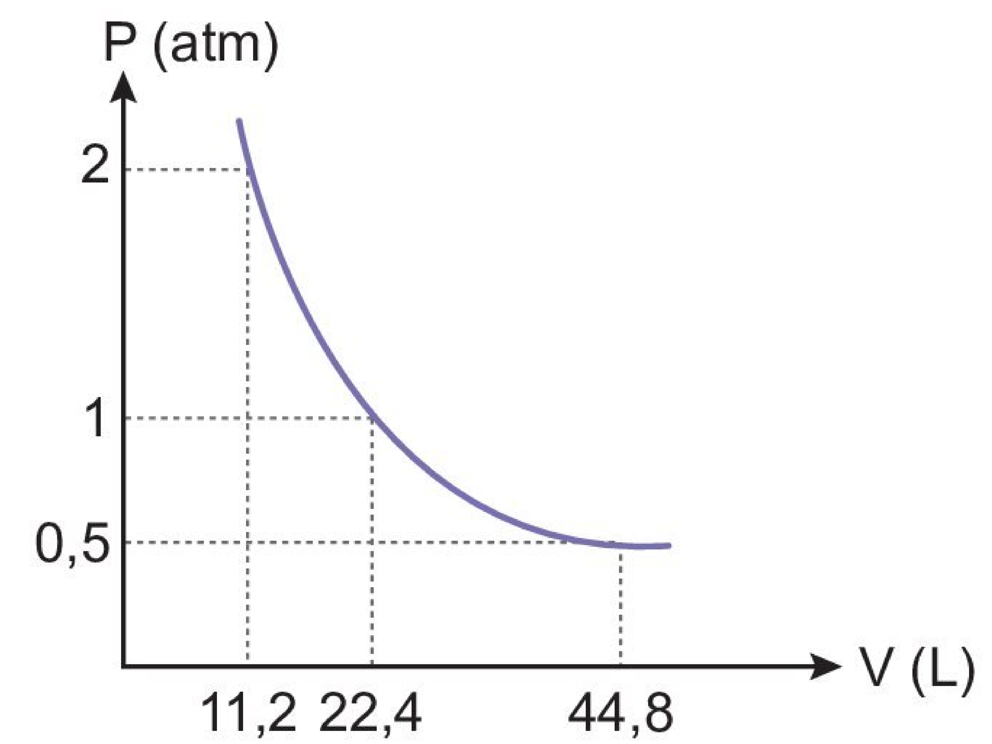


Grafikteki A ve B doğruları bir miktar ideal gazın X ve Y değişimlerini göstermektedir.

Grafikteki X ile Y ve A ile B değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (P = basınç, n = mol sayısı, T = mutlak sıcaklık, V = hacim)

	X	Y	A ile B
A)	V (L)	t (°C)	$P_A < P_B$
B)	V (L)	T (K)	$P_A < P_B$
C)	V (L)	t (°C)	$P_A > P_B$
D)	P (atm)	T (K)	$V_A < V_B$
E)	P (atm)	t (°C)	$V_A < V_B$

10. Bir miktar X gazının 0 °C'deki basınç-hacim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre X gazına ait;

I. Mol kütlesi,
II. Birim hacimdeki mol sayısı,
III. Mol sayısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6-E 7-C 8-C 9-C 10-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İdeal Gazlar

İdeal Gaz: Davranışları gaz yasalarına ve ideal gaz varsayımlarına uyan gazlardır.

İdeal gaz varsayımları;

- Tanecikleri arasında hiçbir itme-çekme kuvveti yoktur. Tanecikleri birbirlerinden bağımsızdır.
- İdeal gazların tanecikleri arasıdaki boşluklar fazla olduğundan, toplam hacim yanında taneciklerinin öz hacmi ihmal edilir.
- Tanecikleri arasındaki çarpışma esnek (enerji kaybının olmadığı) çarpışmadır.

Gerçekte ideal gaz yoktur. Ancak bazı koşullarda gerçek gazlar ideale yaklaşırlar.

- Yüksek sıcaklık ve düşük basınç altında gerçek gazlar ideale yaklaşırlar. Çünkü sıcaklığın artması ve basıncın düşmesi (hacmin artması) gaz tanecikleri arasındaki etkileşimlerin azalmasına yol açar.
- Molekül kütlesi düşük ve polarlanabilirliği az olan gazlar ideale daha yakındırlar.

İdeal Gaz Denklemi

Gaz yasaları birleştirilerek gazların davranışlarını açıklayabilen formüle ideal gaz denklemi denir.

$$P.V = n.R.T$$

P = Basınç (atm)

V = Hacim (L)

n = mol sayısı (mol)

T = Mutlak sıcaklık (K)

R = İdeal gaz sabiti $\frac{22,4}{273}\frac{L.atm}{mol.K}$ ya da $0,082\frac{L.atm}{mol.K}$

1. **İdeal He gazının 0,5 molünün 0 °C'de 5,6 litrelik kaptaki basıncı kaç atmosferdir?**

(R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 1,0 B) 1,5 C) 2,0 D) 2,5 E) 3,0

2. **273 °C sıcaklıkta 22,4 litrelik kapta 0,6 atmosfer basınç yapan O_2 gazı kaç moldür?**

(R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,6 D) 1,0 E) 1,2

3. **0 °C'de 5,6 litrelik kapta 3,2 gram CH_4 gazı kaç atm basınç yapar?**

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 0,4 B) 0,8 C) 1 D) 1,1 E) 1,2

4. **67,2 litrelik kapta 273°C'de 0,4 atm basınç olabilmesi için kaba kaç gram oksijen gazı konulmalıdır?**

(O = 16 g/mol R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 11,2 B) 16 C) 19,2 D) 22 E) 32

5. **127 °C sıcaklığında 4,1 litrelik kapalı bir kapta 0,5 atmosfer basınç yapan O_2 gazının kütlesi kaç gramdır?**

(O = 16 g/mol, R = 0,082 $\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

6. **0,3 mol atom içeren SO_2 gazının 22,4 litre hacimli kapta 273 °C sıcaklığındaki basıncı kaç atmosferdir?**

(R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 0,5 B) 0,4 C) 0,2 D) 0,1 E) 0,05

7. $2XYZ_3(k) \rightarrow 2XY(k) + 3Z_2(g)$

Yukarıdaki denkleme göre 273 °C'de 11,2 litrelik sabit hacimli kapalı kapta 0,2 mol saf XYZ_3 katısının tamamının parçalanması sonucu oluşan Z_2 gazının basıncı kaç atmosferdir?

(R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,2

Ephesus Akademi

1-C 2-A 3-B 4-C 5-D 6-C 7-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



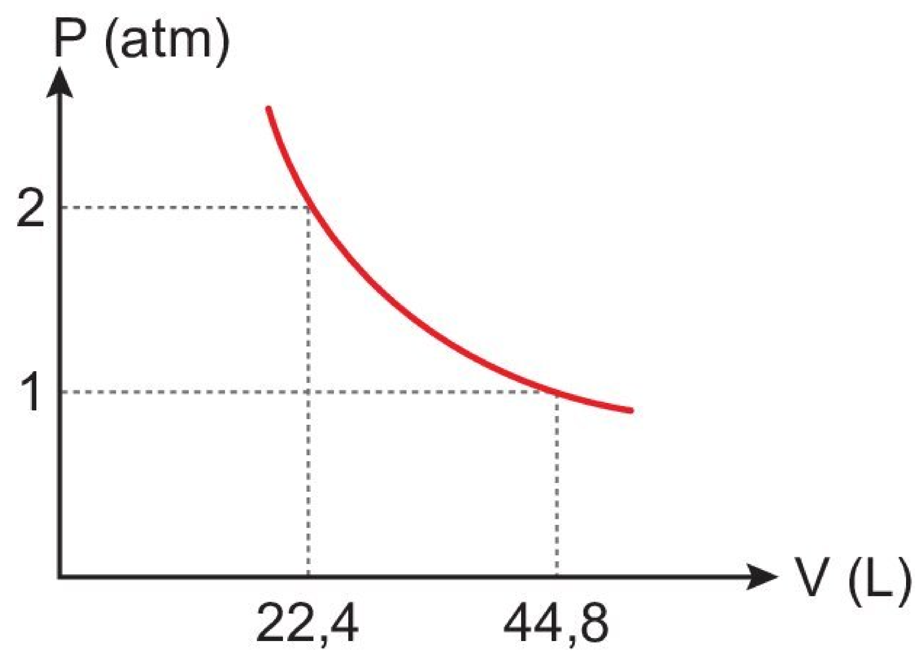
8.

Gaz	Hacim	Sıcaklık	Kütle
CH_4	V	2T	m
Ne	2V	2T	2m
He	V	T	m

Yukarıda hacim, sıcaklık ve kütleleri verilen ideal gazların basınçlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, Ne = 20 g/mol)

A) $P_{CH_4} > P_{Ne} > P_{He}$
B) $P_{CH_4} > P_{He} > P_{Ne}$
C) $P_{Ne} > P_{CH_4} > P_{He}$
D) $P_{Ne} > P_{He} > P_{CH_4}$
E) $P_{He} > P_{CH_4} > P_{Ne}$

9. 0 °C'de bir miktar ideal X_2 gazına ait basınç (P)-hacim (V) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre X_2 gazının kütlesi kaç gramdır?
(X = 14 g/mol, R = $\frac{22,4}{273}$ $\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 112 B) 84 C) 56 D) 42 E) 28

10.



Şekildeki kaplardaki gazların sıcaklıkları eşittir.

Buna göre gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $n_{He} = nO_2$
B) $4n_{He} = nO_2$
C) $n_{He} = 4n_{O_2}$
D) $2n_{He} = n_{O_2}$
E) $n_{He} = 2n_{O_2}$

İdeal Gaz Yasasının Uygulamaları

Bir ideal gazın P (basınç), V (hacim), n (mol sayısı) ve T (mutlak sıcaklık) değişkenlerinin bazılarının ya da tamamının değiştiği durumlarda ya da iki farklı gazın karşılaştırılması durumunda genel gaz denklemi kullanılır.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = R \qquad \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2} = R$$

R'lerin eşitliği düşünüldüğünde

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$ eşitliği elde edilir.

Bu eşitliğe **genel gaz denklemi** denir.

Gazların özelliklerinden (P, V, n,T) en az birinin değiştiği durumlarda genel gaz denklemi kullanılabilir. Gazın değişmeyen (sabit olan) özelliği varsa bunlar formülde birbirini götürürler.

Ephesus Akademi

NOT!

Karşılaştırmalı sorularda, yani gazın özelliklerinden (P, V, n,T) en az birinin değiştiği durumlarda genel gaz denklemi kullanılabilir. Gazın değişmeyen özelliği varsa bunlar formülde birbini götüreceği için formüle yazılmazlar.

Örneğin;

- mol sayısının değişmediği bir durum için,

$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$ formülü,

- hacim ve sıcaklığın değişmediği bir durum için,

$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$ formülü,

- basıncın değişmediğ bir durum için,

$\frac{V_1}{n_1 . T_1} = \frac{V_2}{n_2 . T_2}$ formülü elde edilebilir.

11. Sabit hacimli bir kapta 27 ºC'deki 8 gram ideal He gazı 50 cmHg basınç yapmaktadır. Kabın sıcaklığı 127 ºC'ye çıkarılıp 4 gram He gazı ekleniyor.

Buna göre kaba yapılan son basınç kaç cmHg'dir?
(He = 4 g/mol)

A) 50 B) 100 C) 120 D) 150 E) 170

8-E 9-C 10-C 11-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



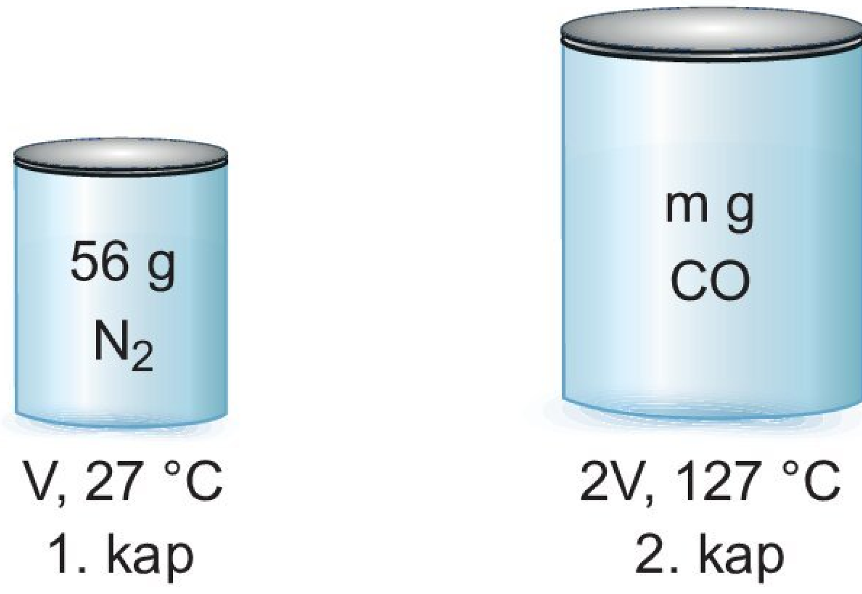


12. 0 °C'de 16 gram SO_2 gazının sabit hacimli bir kaptaki basıncı 2 atmosferdir.

Gazın sıcaklığı 546 °C'ye çıkarılıp 10 gram Ne gazı ilave edildiğinde kaba yapılan son basınç kaç atmosfer olur? (O = 16 g/mol, Ne = 20 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 18

13. Şekildeki kaplarda bulunan gazların basınçları eşittir.



Buna göre 2. kaptaki CO gazının kütlesi (m) kaç gramdır? (C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol,)

A) 84 B) 70 C) 56 D) 28 E) 14

14. Hacmi 3 litre olan kapta 127 °C'de 28 gram C_2H_4 gazı P_1 atmosfer basınç yapmaktadır. Kabın hacmi 2 litreye düşürülüp 8 gram He gazı ilave ediliyor.

Son sıcaklık 327 °C olduğuna göre son basıncın (P_2) ilk basınca (P_1) oranı kaç olur? (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

A) $\frac{27}{4}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{4}{27}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{9}{2}$

15. Aynı sıcaklıkta eşit kütleli ideal X ve Y gazları için,

- Y'nin basıncı X'in basıncının 2 katıdır.
- X'in mol kütlesi Y'nin mol kütlesinin 3 katıdır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X gazının hacminin Y gazının hacmine oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 6 D) 8 E) 10

Ephesus Akademi

Gazlarda Özkütle

Gazların özkütlesi mol kütlesine, basınca ve sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. İdeal gaz denkleminde mol sayısı yerine $\frac{m}{M_A}$ yazıldığında, ideal gazların özkütleleri ile basınç, sıcalık ve mol kütlesi arasındaki ilişkiyi veren formül elde edilir.

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $\qquad n = \frac{m}{M_A}$

$n \rightarrow \frac{m}{M_A}$ yazılıp eşitlik düzenlendiğinde,

$P \cdot V = \frac{m}{M_A} \cdot R \cdot T$ olur. Burada hacim (V) ve mol kütlesi (M_A) yerdeğiştirildiğinde,

$P \cdot M_A = \frac{m}{V} \cdot R \cdot T$ olur. $\frac{m}{V} = d$ olduğundan,

$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$ eşitliği bulunur.

M_A = Mol kütlesi (mol)

P = Basınç (atm)

d = özkütle (g/L)

R = İdeal gaz sabiti (Rydberg sabiti)

T = Mutlak sıcaklık (K)

16. **Normal koşullar altında C_4H_8 gazının özkütlesi kaç g/L dir?** (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 2,0 B) 2,5 C) 2,75 D) 3,0 E) 3,2

17. **2 atmosfer basınç altında yoğunluğu $\frac{5}{28}$ g/L olan He gazının sıcaklığı kaç °C'dir?**

(He = 4 g/mol, R = $\frac{22,4}{273}\frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 0 B) 70 C) 273 D) 300 E) 546

18. Sabit basınç altındaki ideal bir gazın 27 °C'de özkütlesi 3 g/L'dir.

Buna göre aynı basınç altında 177 °C'deki özkütlesi kaç g/L'dir?

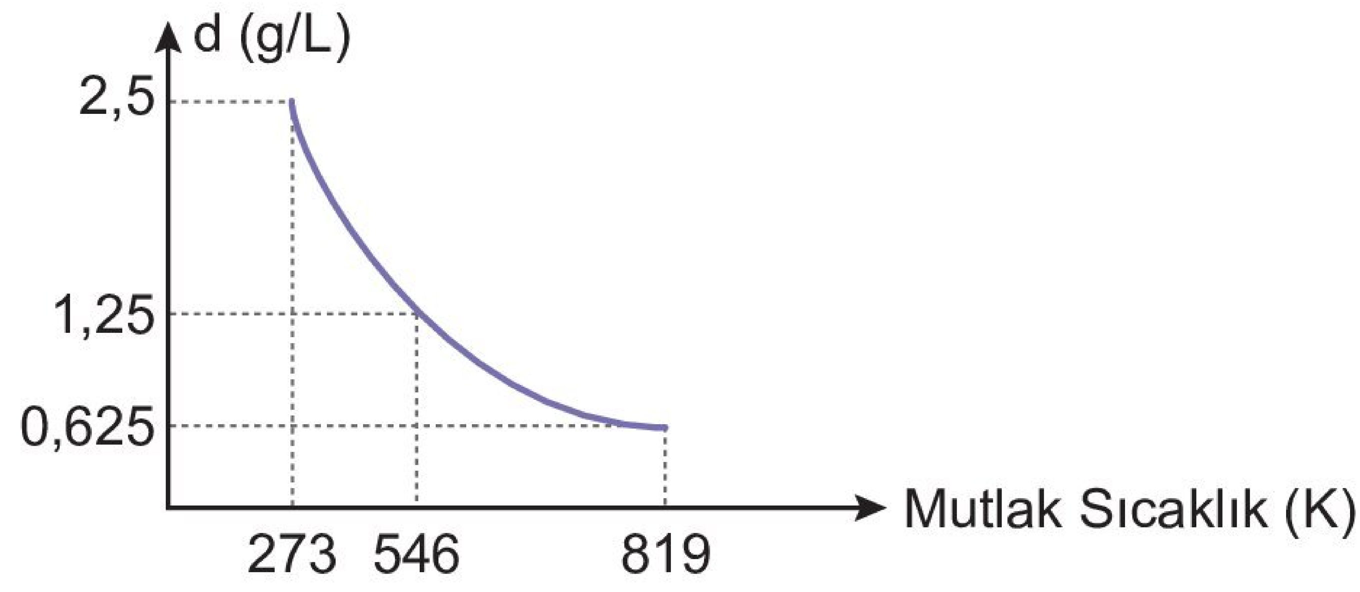
A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 4,5 E) 6

12-E 13-A 14-A 15-B 16-B 17-C 18-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



19.



X_2 gazının 2 atm basınç altındaki özkütle (d) – mutlak sıcaklık (K) grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre X'in mol kütlesi kaç g/mol'dür?

($R = \frac{22,4}{273} \frac{L.Atm}{mol.K}$)

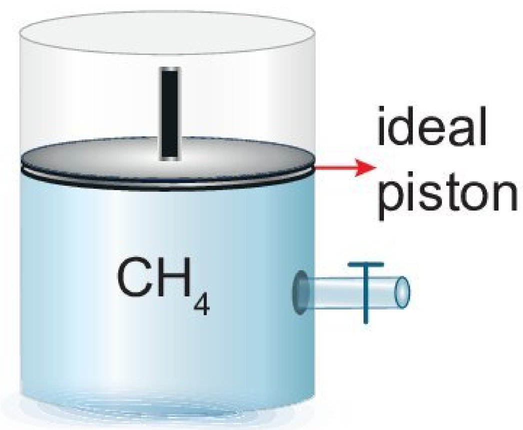
A) 2 B) 14 C) 28 D) 32 E) 38

20. **1,4 atmosfer basınç altında 0 ºC'de X_2 gazının özkütlesi 2,0 g/L olduğuna göre X'in atom kütlesi kaç g/moldür?**

($R = \frac{22,4}{273} \frac{L.Atm}{mol.K}$)

A) 35 B) 32 C) 19 D) 16 E) 14

21. Şekildeki ideal pistonlu kapta CH_4 gazı bulunmaktadır.



Bu kaba aynı koşullarda aşağıdaki gazlardan hangisi ilave edildiğinde gaz özkütlesi artmaz? (He = 4 g/mol, CH_4 = 16 g/mol, N_2 = 28 g/mol, C_2H_6 = 30 g/mol, O_2 = 32 g/mol, SO_2 = 64 g/mol)

A) He B) N_2 C) C_2H_6 D) O_2 E) SO_2

22. **İçerisinde bir miktar Ne gazı bulunan ideal pistonlu kaba diğer değişkenler sabit kalmak koşuluyla aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında kaptaki gazın özkütlesi artar?** (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, O = 16 g/mol, Ne = 20 g/mol, S = 32 g/mol)

A) Kabın sıcaklığını artırmak

B) Kaba H_2 eklemek

C) Kaba SO_2 eklemek

D) Kaba He eklemek

E) Pistonu yukarı doğru çekmek

23. İdeal bir gazın üç farklı durumdaki mutlak sıcaklık, özkütle ve basınç değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Mutlak sıcaklık	Özkütle	Basınç
T	2d	P_1
2T	d	P_2
T/2	d/2	P_3

Buna göre P_1, P_2 ve P_3 değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $P_1 > P_2 > P_3$ B) $P_2 = P_3 > P_1$

C) $P_1 = P_2 = P_3$ D) $P_2 > P_1 > P_3$

E) $P_1 = P_2 > P_3$

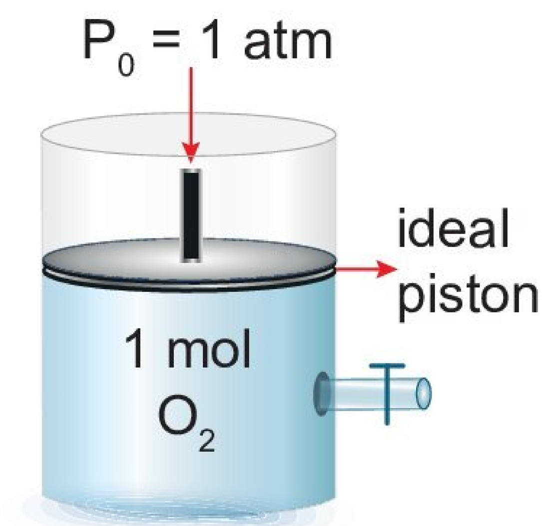
24. Sabit hacimli kapalı bir kapta 0 ºC sıcaklıktaki CH_4 gazının kütlesi 8 gramdır.

Buna göre aynı sıcaklıkta kaba aşağıdaki gazlardan hangisinin 1 molü ilave edildiğinde kaptaki gaz karışımının basıncı 3 atmosfer, özkütlesi 5 g/L olur?

(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, CH_4 = 16 g/mol, O_2 = 32 g/mol, O_3 = 48 g/mol)

A) H_2 B) He C) CH_4 D) O_2 E) O_3

25. Şekildeki 1 mol O_2 gazı bulunan ideal pistonlu kaba aynı sıcaklıkta 4 gram He gazı ilave ediliyor.



Buna göre kaptaki O_2 gazı ile ilgili,

I. Basıncı yarıya iner.

II. Yoğunluğu değişmez.

III. Ortalama kinetik enerjisi değişmez.

ifadelerinden hangileri doğru olur? (He = 4 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

19-B 20-D 21-A 22-C 23-E 24-E 25-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **İçerisinde X gazı bulunan kaba;**

   I. Sabit basınç altında sıcaklığını azaltmak

   II. Sabit hacimde X gazı ilave etmek

   III. Sabit hacimde sıcaklığını artırmak

   işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında özkütlesi artar?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. **127 °C sıcaklıkta 4,1 atmosfer basınç altında özkütlesi 10 g/L olan gaz aşağıdakilerden hangisi olabilir?**
   (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol, R = 0,082 $\frac{\text{L.Atm}}{\text{mol.K}}$)

   A) SO_2 B) SO_3 C) CH_4 D) He E) C_3H_8

3.

Gaz	Basınç	Mol sayısı	Mutlak sıcaklık
M	4P	n	T
S	12P	n	3T
İ	5P	n	T

M, S ve İ gazlarının basınç, mol sayısı ve mutlak sıcaklıkları yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre bu gazların hacimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

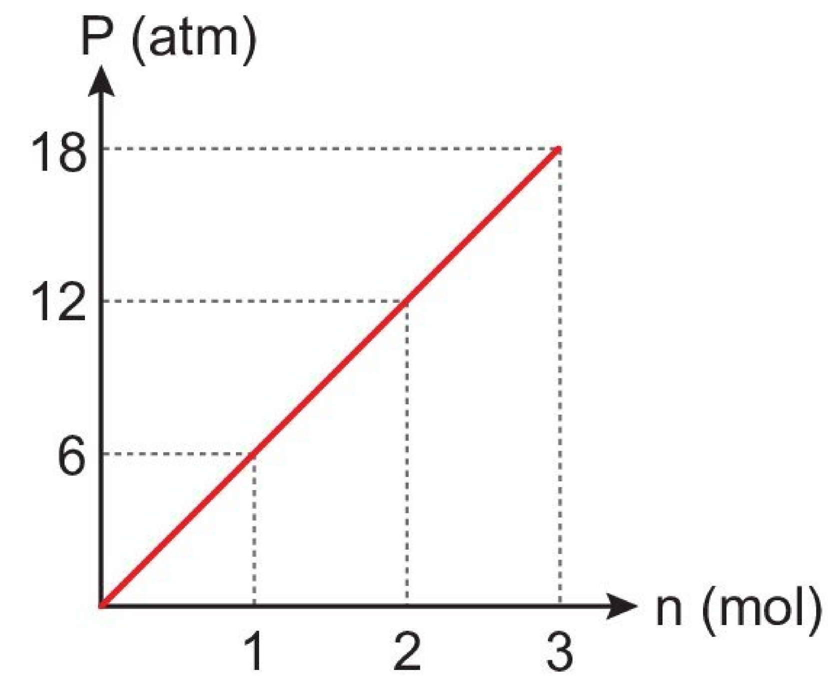
A) $V_M = V_S = V_İ$ B) $V_M > V_S > V_İ$

C) $V_M > V_İ > V_S$ D) $V_M = V_İ > V_S$

E) $V_M = V_S > V_İ$

Ephesus Akademi

4. 4,1 litrelik bir kapta sabit sıcaklıktaki X gazının basıncı (P) ile mol sayısı (n) arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte verilmiştir.



   Buna göre gazın sıcaklığı kaç °C'dir?

   A) 17 B) 27 C) 77 D) 127 E) 177

5. 8,96 litrelik sabit hacimli kapalı bir kapta 6 gram NO gazı 760 mmHg basınç yapmaktadır.

   Buna göre gazın sıcaklığı kaç santigrat derecedir?
   (N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

   A) 0 B) 27 C) 127 D) 273 E) 546

6. İçerisinde He gazı bulunan sabit hacimli kaba sabit sıcaklıkta gaz basıncı 2 katına çıkıncaya kadar SO_3 gazı ilave ediliyor.

   Buna göre son durumda kaptaki gazın özkütlesinin başlangıçtakine oranı $\frac{d_2}{d_1}$ kaç olur?
   (He = 4 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

   A) 5 B) 10 C) $\frac{21}{2}$ D) 21 E) 42

1-C 2-B 3-E 4-B 5-D 6-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. **Normal koşullarda CH_4 gazının yoğunluğu kaç g/L'dir?**
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{5}{7}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{5}{4}$

8. 8,2 litrelik bir kapta 127 ºC'de ideal davranıştaki 4 gram CH_4 ve 2 gram He gazları bulunmaktadır.

Buna göre kaba yapılan basınç kaç atmosferdir?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

A) 1 B) 1,25 C) 1,5 D) 2,25 E) 3

9.

Hacim	Mutlak sıcaklık (K)	Mol sayısı (mol)
V_1	T	2n
V_2	3T	3n
V_3	2T	2n

Mol sayısı ve sıcaklıkları yukarıdaki tabloda verilen ideal davranıştaki X gazının sabit basınç altındaki V_1, V_2 ve V_3 hacimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $V_2 > V_1 = V_3$ B) $V_2 > V_3 > V_1$

C) $V_1 = V_3 > V_2$ D) $V_3 > V_2 > V_1$

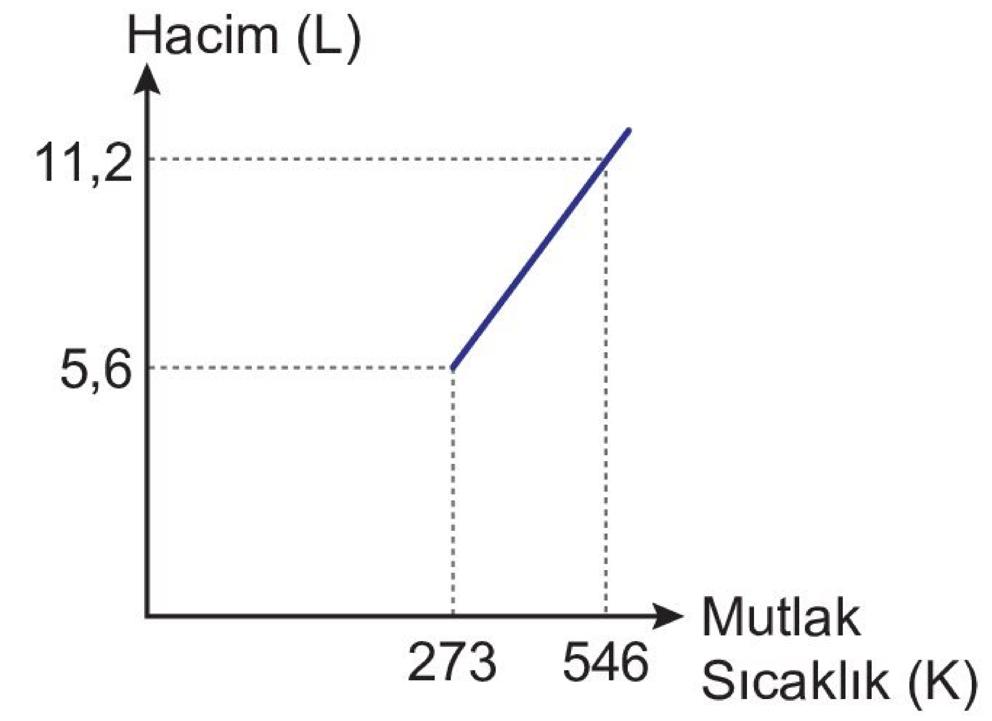
E) $V_1 = V_2 = V_3$

10. **127 °C'de 4,1 atm basınç yapan H_2 gazının özkütlesi kaç g/L'dir?** (H = 1 g/mol, R = 0,082 $\frac{L.Atm}{mol.K}$))

A) 0,15 B) 0,25 C) 0,5 D) 0,75 E) 1

Ephesus Akademi

11. 6,4 gram O_2 gazının mutlak sıcaklık-hacim grafiği verilmiştir.

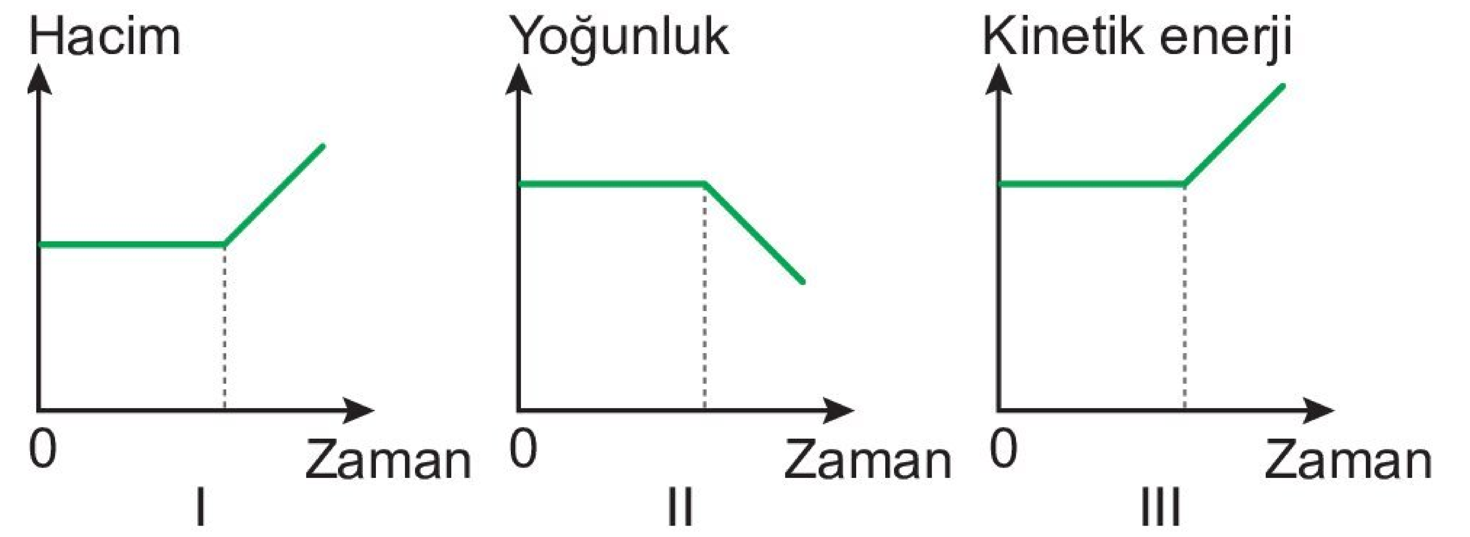


Buna göre O_2 gazının basıncı kaç atmosferdir?
(O = 16 g/mol)

A) 0,8 B) 1,6 C) 5,4 D) 7,6 E) 9,2

12. Sabit basınç altında bulunan Ne gazının önce sıcaklığı sabit tutulup mol sayısı azaltılıyor, sonra sıcaklığı artırılıp mol sayısı sabit tutuluyor.

Buna göre,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

13. Sabit hacimli kapalı bir kapta bir miktar N_2 gazı bulunmaktadır. Kaba aynı sıcaklıkta eşit mol sayıda CO gazı ekleniyor.

Buna göre,

I. Toplam atom sayısı
II. Gaz yoğunluğu
III. Molekül sayısı

niceliklerinden hangileri 2 katına çıkar?
(C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7-B 8-E 9-B 10-B 11-A 12-D 13-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. İdeal pistonlu bir kapta 40 gram CH_4 gazı bulunmaktadır. Kaba aynı sıcaklıkta 20 gram He gazı ilave ediliyor.

Buna göre,

I. Kaptaki gaz karışımının özkütlesi azalır.

II. CH_4 gazının özkütlesi değişmez.

III. Kabın hacmi artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Aynı koşullarda öz kütleleri eşit olan X ve Y gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisinin eşit olduğu kesin değildir?**

A) Mol kütleleri

B) Mol sayıları

C) Sıcaklıkları

D) Ortalama kinetik enerjileri

E) Basınçları

3. 10 gram kütleli içi boş elastik bir balon oksijen gazı ile doldurulduğunda kütlesi 18 gram oluyor. Aynı koşullarda içi boşaltılıp aynı hacme ulaşıncaya kadar X gazı ile doldurulduğunda ise kütlesi 21 gram oluyor.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaç gramdır?
(O = 16 g/mol)

A) 8 B) 11 C) 22 D) 44 E) 88

4. Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan X_2 gazının mutlak sıcaklığı (T) bilinmektedir.

Buna göre X_2 gazının basıncının hesaplanabilmesi için;

I. Kabın hacmi

II. X_2 gazının mol kütlesi

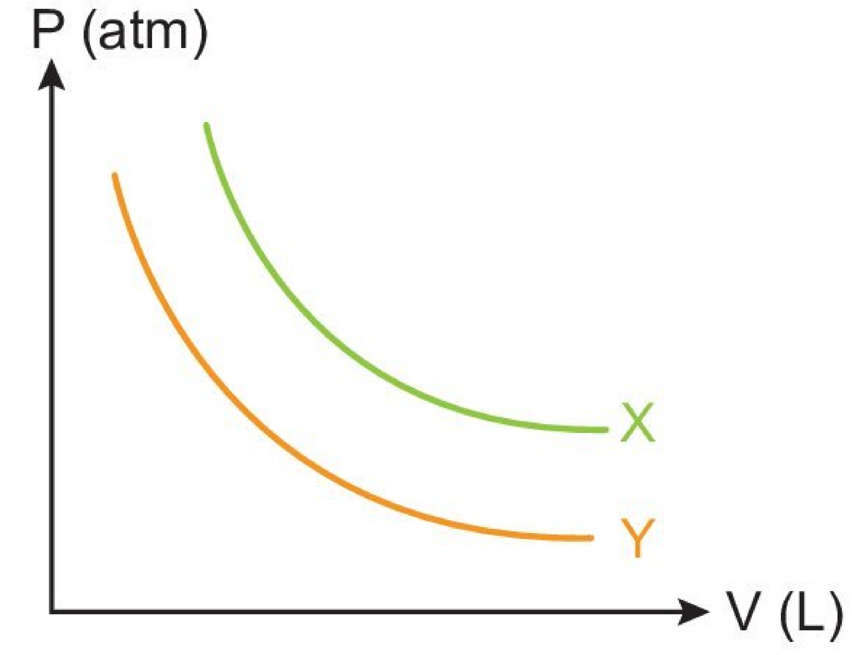
III. X_2 gazının kütlesi

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5. Aynı sıcaklıkta farklı miktarlardaki X ve Y gazlarının basınç-hacim (P-V) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. X'in mol sayısı Y'den fazladır.

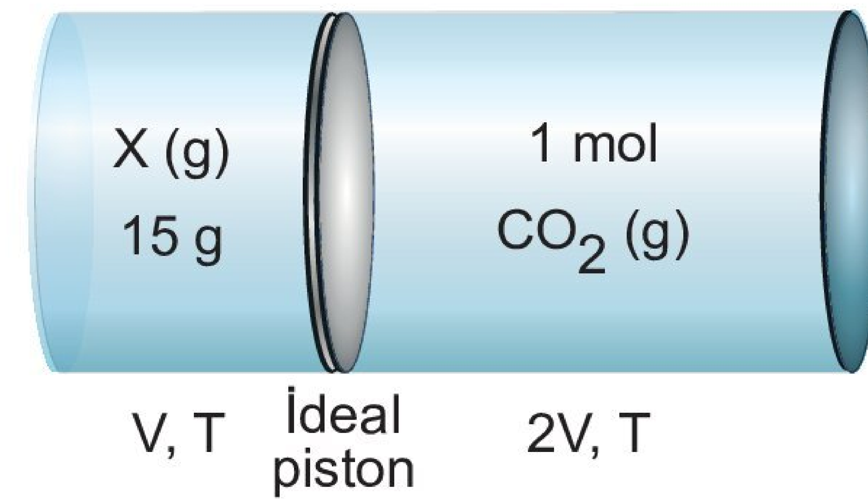
II. X'in kütlesi Y'nin kütlesine eşittir.

III. Ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(X = 16 g/mol, Y = 32 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6.



Şekildeki sistemde X ve CO_2 gazlarını ayıran ideal piston dengededir.

Buna göre X gazının molekül formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, V = hacim, T = mutlak sıcaklık)

A) H_2 B) CO C) NO_2 D) C_2H_6 E) CH_4

7. Sabit basınç altında içerisinde O_3 gazı bulunan bir kabın mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarıldığında gazın tamamı O_2 gazına dönüşmektedir.

Buna göre ilk durumdaki özkütlenin son durumdaki özkütleye oranı kaç olur? (O = 16 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1-C 2-B 3-D 4-E 5-D 6-D 7-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



8. İdeal pistonlu kapta bulunan bir gazın sabit sıcaklıkta basınç hacim çarpımı (P.V) değeri 2 katına çıkmaktadır.

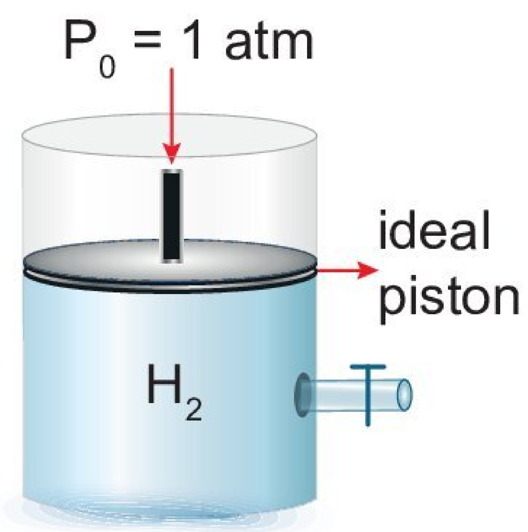
Buna göre;

I. Birim hacimdeki tanecik sayısı
II. Yoğunluğu
III. Hacmi

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıdaki ideal pistonlu kaba aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında H_2 gazının özkütlesi artar?

A) Kabın sıcaklığını artırmak
B) Kaptan sabit sıcaklıkta bir miktar H_2 gazı çekmek
C) Sabit sıcaklıkta bir miktar H_2 gazı ilave etmek
D) Aynı sıcaklıkta kabı dış basıncı daha yüksek olan ortama götürmek
E) Aynı sıcaklıkta kabı dış basıncı daha düşük olan ortama götürmek

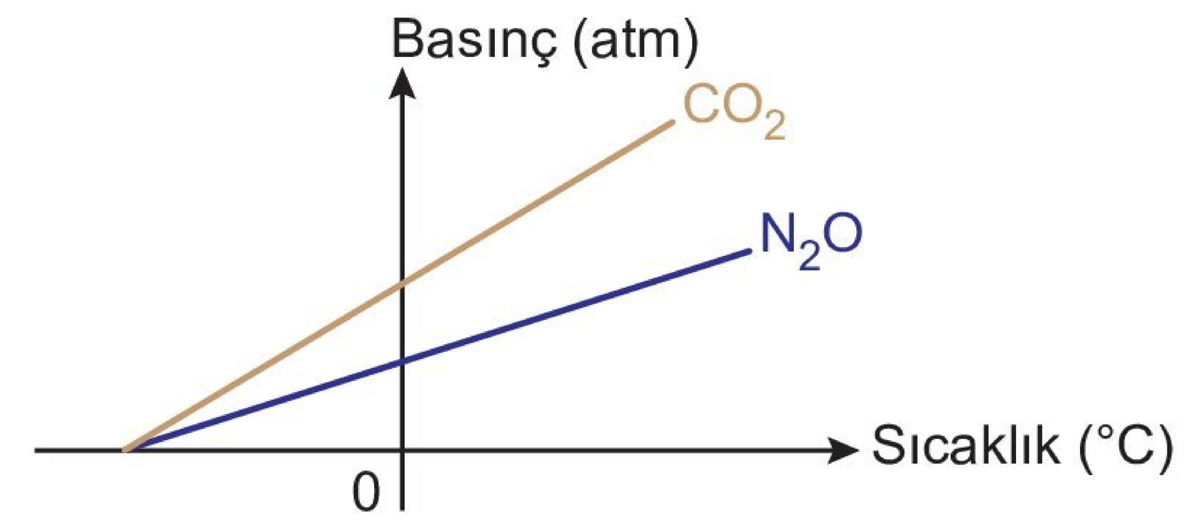
10. Sabit hacimli bir kap içerisindeki X gazının mol sayısı Y gazının mol sayısından fazladır.

Buna göre X ve Y gazları ile ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi yanlıştır?
(Y = 4 g/mol, X = 16 g/mol)

A) X gazının tanecik sayısı daha fazladır.
B) Y gazının hacmi daha küçüktür.
C) X ve Y gazlarının ortalama kinetik enerjileri aynıdır.
D) X gazının özkütlesi daha büyüktür.
E) X gazının basıncı Y gazınınkinden büyüktür.

Ephesus Akademi

11.



Eşit mol sayıda CO_2 ve N_2O gazlarının basınç-sıcaklık değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre;

I. N_2O gazının 0 °C'deki hacmi CO_2 ninkinden büyüktür.
II. Aynı sıcaklıkta gazların P.V çarpımları eşittir.
III. 0 °C'de CO_2 gazının özkütlesi daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. T K sıcaklığında V L sabit hacimli 1. kapta n mol He gazı, T K sıcaklığında V L hacimli ideal pistonlu 2. kapta n mol He gazı bulunmaktadır.

Her iki kaba ayrı ayrı,

I. n mol He gazı ilavesi (T sabit)
II. 2n mol H_2 gazı ilavesi (T sabit)
III. Mutlak sıcaklığın 2T'ye çıkarılması

işlemleri uygulanıyor.

Buna göre yukarıdaki işlemlerden hangilerinde kaplardaki He gazının özkütlesi değişmez?

	1. kap	2. kap
A)	I ve II	Yalnız III
B)	Yalnız II	I ve III
C)	Yalnız III	I ve II
D)	II ve III	Yalnız I
E)	I ve III	Yalnız II

8-C 9-D 10-B 11-E 12-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Gazlarda Kinetik Teorisi

İdeal gaz davranışlarını açıklayan teoriye kinetik teori adı verilir. Gerçek gazların davranışları kinetik teorinin varsayımlarına uymaz.

Gazların Kinetik Teorisi

Gaz davranışların açıklanabilmesi için moleküler düzeyde gaz taneciklerinin davranışlarının açıklanması gerekir. Böylece Maxwell, Boltzmann ve diğer bilim insanlarının çalışmaları doğrultusunda gazların kinetik teorisinin maddeleri ortaya çıkmıştır. Bu teorideki gazlar ile ilgili varsayımlar şöyle özetlenebilir.

- Gazlar birbirlerinden bağımsız hareket eden taneciklerden oluşurlar.
- Atomik ya da moleküler yapıda olan gaz tanecikleri gelişigüzel (Brown hareketi) ve doğrusal hareket ederek birbirlerine ve bulundukları kabın iç yüzeylerine çarparlar.
- Gaz tanecikeri arasındaki çarpışmanın esnek çarpışma olduğu kabul edilir.
- Gaz molekülleri arasındaki mesafeler oldukça fazla olduğundan özhacimleri toplam hacim yanında dikkate alınmaz.
- Tanecikler hem birbirlerine hem de kabın çeperlerine çarparlar. Kaba yapılan bu çarpma sonucunda oluşan gaz basıncı kabın her noktasında aynıdır.
- Gaz tanecikleri birbirlerinden uzak olduklarından tanecikler arasında çarpışma sırasında oluşan zayıf etkileşimler dışında hiçbir etkileşim olmadığı kabul edilir.
- Gaz tanecikleri esnek çarpışma yaptığından taneciklerin çarpışma sırasında toplam enerjileri değişmez.
- Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklıları ile doğru oranlıtıldır. Aynı sıcaklıktaki tüm ideal gazların ortalama kinetik enerjileri de aynıdır.

$E.K = \frac{1}{2}mv^2$ (m = gazın mol kütlesi, v = ortalama hız)

$E.K \propto T$

$\frac{1}{2}mv^2 \propto T$

Bir gaz taneciği için kütlesi (m) ve $\frac{1}{2}$ sabit bir değer olduğu için

$v \propto \sqrt{T}$ elde edilir.

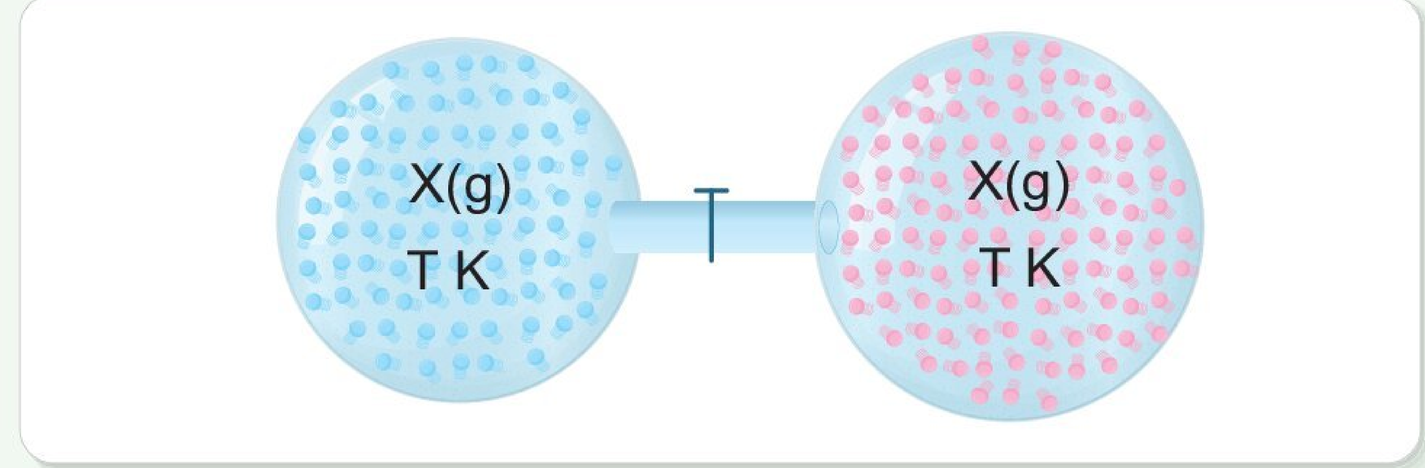
- Bir gazın ortalama hızı mutlak sıcaklığının karekökü ile doğru orantılıdır.
- Aynı sıcaklıktaki farklı gazlarda ise molekül kütlesi ile ortalama hız ters orantılıdır.

Ephesus Akademi

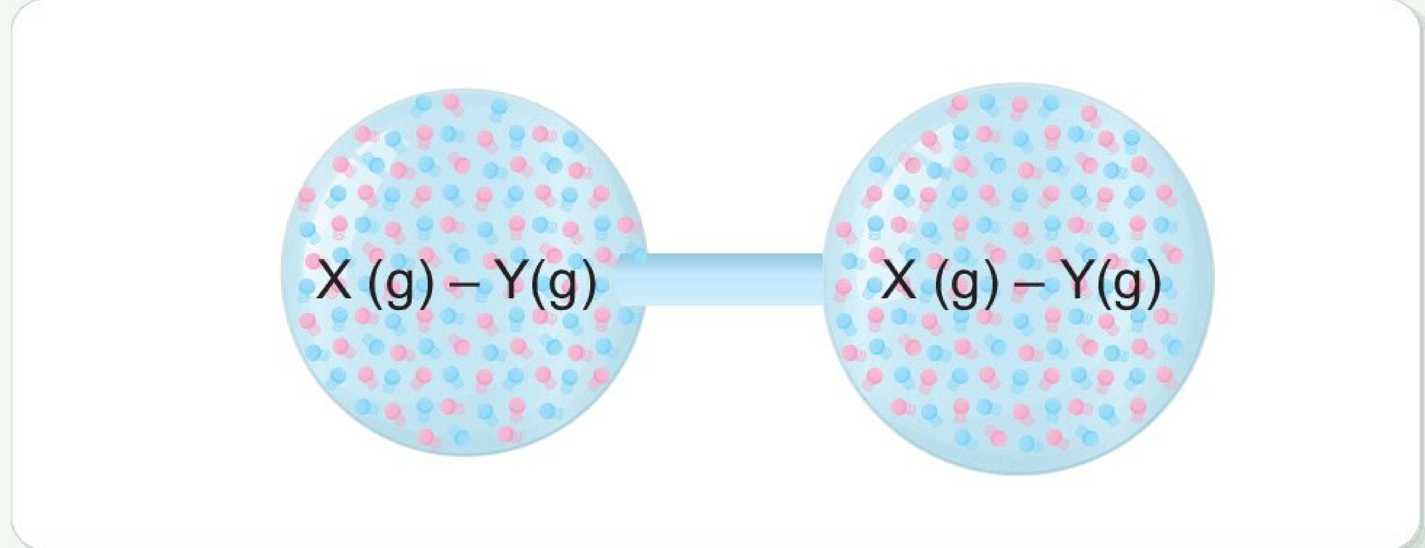
Graham Difüzyon Yasası

Difüzyon; gaz taneciklerinin başka gaz tanecikleri ile homojen olarak karışmasıdır. Difüzyona gazların birbiri içerisinde yayılması da denir.

- Aynı koşullarda bulunan X ve Y gazlarının bulunduğu kaplar bir muslukla ayrılmıştır.



Aralarındaki musluk açıldığında gazlar birbiri içerisinde yayılırlar (difüzyon).



Gazlar aynı sıcaklıkta olduğundan ortalama kinetik enerjileri de aynıdır.

Aynı sıcaklıktaki X ve Y gazları için, $E.K_X = E.K_Y$ dir.

$$\frac{1}{2}M_X v_X^2 = \frac{1}{2}M_Y v_Y^2 \Rightarrow \frac{v_X^2}{v_Y^2} = \frac{M_Y}{M_X} \Rightarrow$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{M_Y}{M_X}}$$ (Graham difüzyon yasası)

M_X = X gazının mol kütlesi
M_Y = Y gazının mol kütlesi

- Aynı sıcaklıktaki gazların yayılma hızları mol kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır. Buna **Graham difüzyon yasası** denir.
- Ayrıca gazların difüzyon hızları mutlak sıcaklıklarının karekökleri ile doğru orantılıdır.

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{T_X}{T_Y}}$$

Gazların hızları arttıkça yayılma süreleri kısalır.
Bu durumda yayılma süresi (t) ve özkütlenin (d) de içerisinde olduğu aşağıdaki bağıntı çıkarılabilir.

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{T_X M_{A_Y}}{T_Y M_{A_X}}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

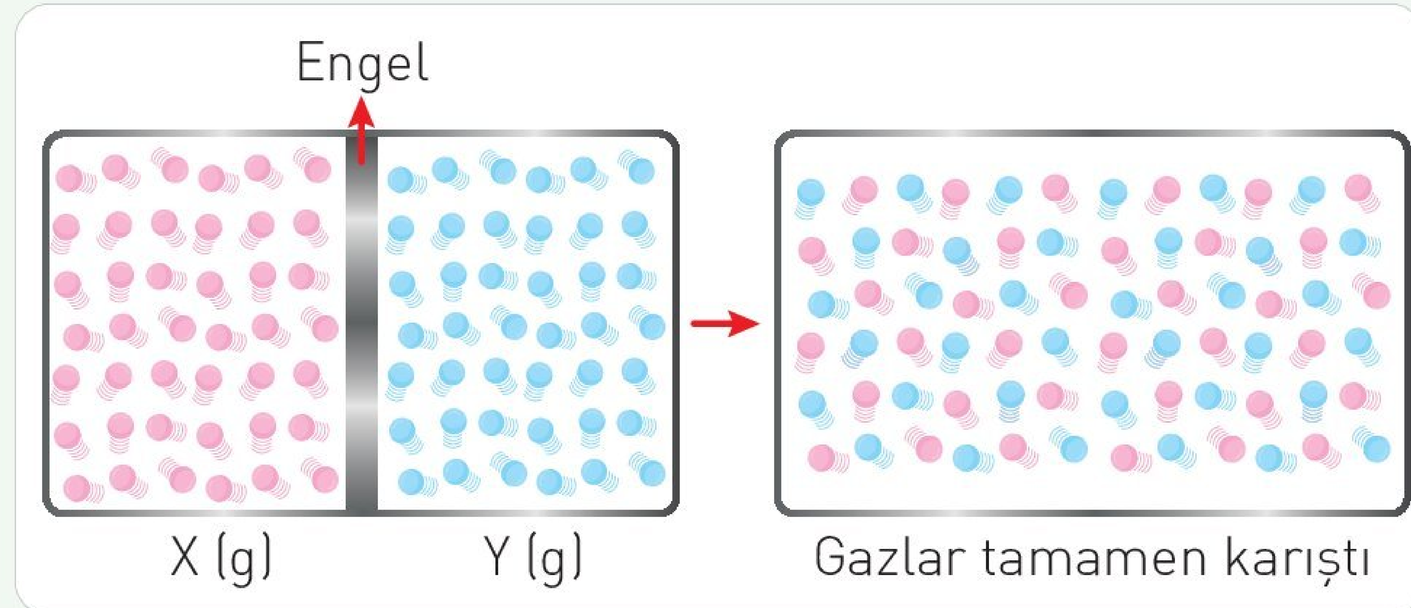
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Gazların Efüzyonu

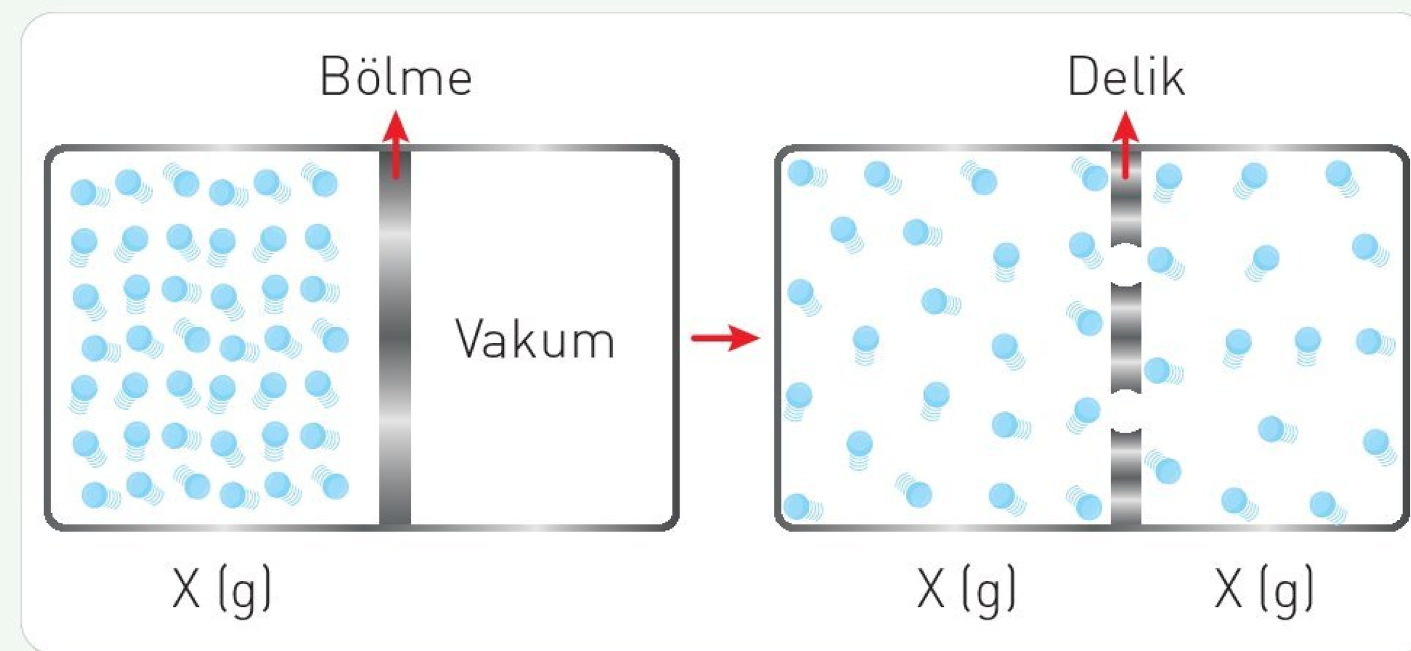
Difüzyon bir gazın hareketleri sonucu başka bir gaz içerisinde yayılmasıdır. Efüzyon (dışa yayılma) basınç altındaki bir gazın kabın bir bölmesinden diğer bölmesine veya atmosfere küçük bir delikten geçerek yayılmasıdır.

Difüzyon,



şeklinde gerçekleşir.

Efüzyon,



şeklinde gerçekleşir.

- Efüzyon gazların bir delikten boşluğa ya da boş bir kaba geçmesidir. Bir balonun bir müddet beklendiğinde sönmesi olayı efüzyona örnektir.
- Gazların efüzyon ve difüzyon hızları ortalama hızları ile doğru orantılıdır.

1. **Aynı koşullarda H_2 gazının yayılma hızının O_2 gazının yayılma hızına oranı kaçtır?** (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 4

2. **Bir delikten 1 mol H_2 gazı 10 saniyede geçtiğine göre aynı sıcaklıkta aynı delikten 1 mol O_2 gazı kaç saniyede geçer?** (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 80

Ephesus Akademi

3.



Yukarıdaki cam tüpün iki ucundan aynı anda CH_4 ve SO_2 gazları gönderiliyor.

Gazlar ilk olarak SO_2 gazının gönderildiği uçtan 10 cm uzakta karşılaştıklarına göre cam tüpün uzunluğu kaç cm'dir? (CH_4 = 16 g/mol, SO_2 = 64 g/mol)

A) 15 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

4. I. 25 °C'de O_2

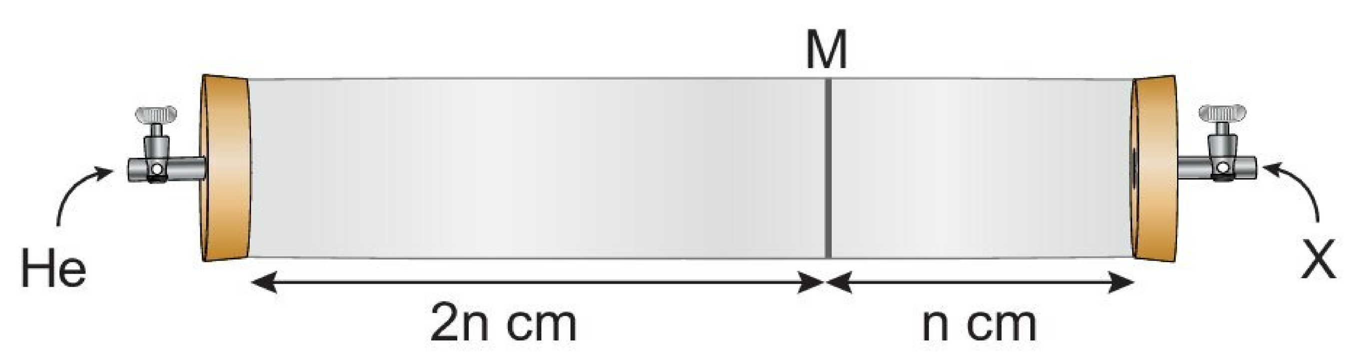
II. 50 °C'de H_2

III. 50 °C'de O_2

gazlarının hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) II > III > I B) II > I = III C) III > II > I D) I > II > III E) I > III > II

5.



120 cm uzunluğundaki bir cam borunun uçlarından aynı anda aynı sıcaklıktaki X ve He gazları gönderilmektedir.

Gazlar ilk kez M noktasında karşılaştıklarına göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) H_2 B) O_2 C) CO_2 D) CH_4 E) SO_3

6. Kapalı sabit hacimli bir kapta 25 °C'deki H_2 gazının sıcaklığı 50 °C'ye çıkarılıyor

Buna göre;

I. Ortalama kinetik enerjisi artar.

II. Difüzyon hızı 2 katına çıkar.

III. Basıncı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-C 3-C 4-A 5-D 6-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1.



Şekildeki eşit bölmelere ayrılmış cam borunun bir ucunda 0 °C sıcaklıkta C_3H_4 gazı diğer ucunda 273 °C sıcaklıkta Ne gazı bulunmaktadır.

K ve L muslukları aynı anda açıldığında gazlar nerede karşılaşır? (Ne = 20 g/mol, C_3H_4 = 40 g/mol)

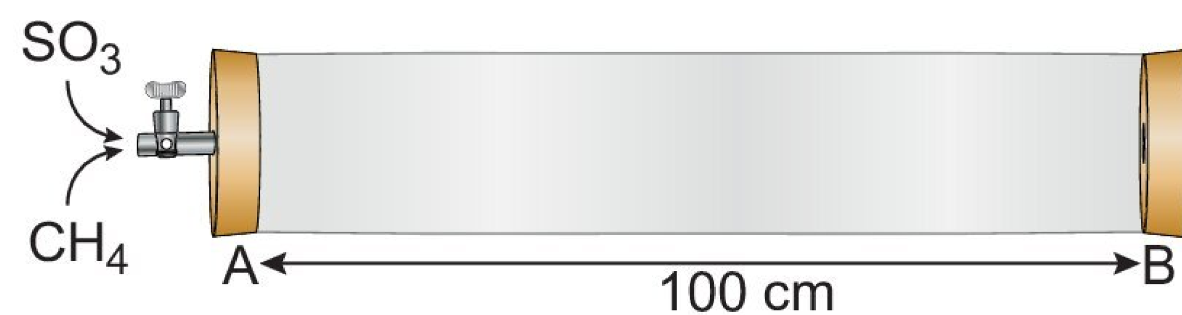
A) A-B arası B) C C) D D) E E) F

2. 300 °C'de X moleküllerinin hızı 6.10^4 cm/s, Y moleküllerinin hızı ise $1,2.10^5$ cm/s'dir.

Buna göre X ve Y molekülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

	X	Y
A)	SO_2	CO_2
B)	CO_2	SO_2
C)	SO_2	CH_4
D)	CH_4	SO_2
E)	CO_2	CH_4

3.



100 cm uzunluğundaki bir cam borunun A ucundan sırasıyla CH_4 ve SO_3 gazları ayrı ayrı bırakılıp borunun B ucuna ulaşma süreleri ölçülüyor. CH_4(g) 5 saniyede B ucuna ulaşırken, sıcaklığı 5T Kelvin olan SO_3(g) 25 saniyede ulaşıyor.

Buna göre CH_4 gazı borunun A ucundan kaç Kevin sıcaklığında bırakılmıştır? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 25T B) 20T C) 12T D) 9T E) 3T

4.
- X gazının sıcaklığı t_1°C'dir.
- Y gazının sıcaklığı t_2°C'dir.

X ve Y gazlarının bu sıcaklıklarda difüzyon hızları birbirine eşit ise t_1 ve t_2 arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir? (X = 2 g/mol, Y = 4 g/mol)

A) $t_1 + 273 = t_2$ B) $t_1 + 546 = t_2$

C) $2t_1 + 273 = t_2$ D) $2t_1 + 546 = t_2$

E) $t_1 + 273 = 2t_2$

5. **Mol kütlelerinin aynı olduğu bilinen ideal davranıştaki iki faklı gaz ile ilgili,**

I. Aynı sıcaklıkta ortalama hızları eşittir.

II. Aynı şartlarda mol sayısı büyük olanın hacmi daha büyüktür.

III. Ortalama kinetik enerjileri aynı ise ortalama hızları da aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. X, Y ve Z gazları ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Aynı koşullarda X gazının t saniyede aldığı yolu Y gazı $\frac{t}{4}$ saniyede alıyor.
- Aynı koşullarda Y gazının t saniyede aldığı yolu Z gazı 2t saniyede alıyor.

X gazı SO_2 olduğuna göre Y ve Z gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

	Y	Z
A)	He	CH_4
B)	CH_4	He
C)	He	H_2
D)	H_2	O_2
E)	CH_4	O_2

Ephesus Akademi

1-B 2-C 3-A 4-C 5-E 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



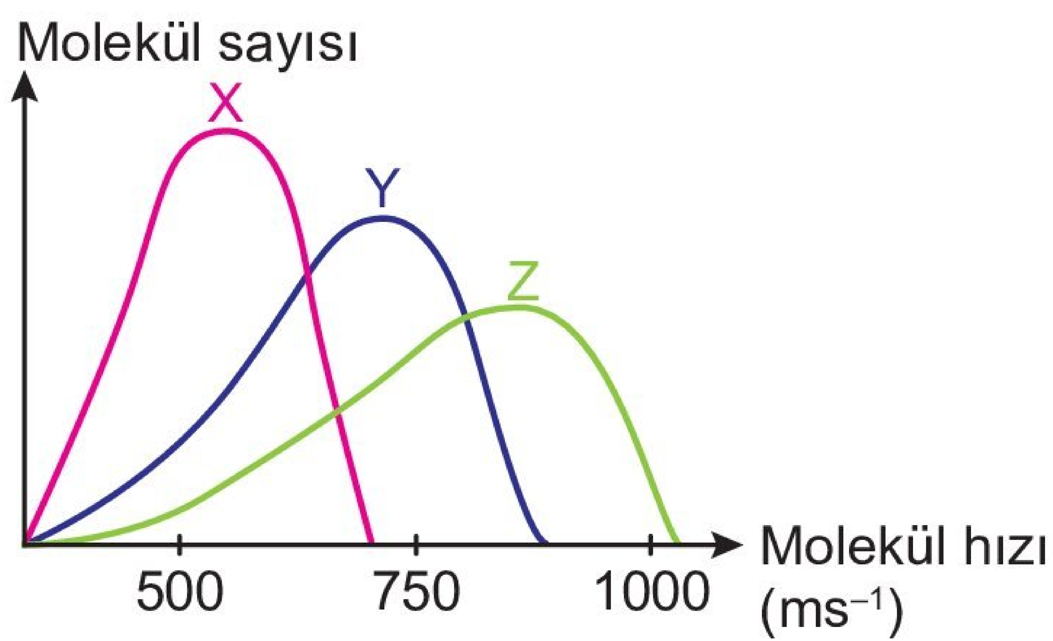
7.



Şekildeki kapta aynı anda gönderilen gazlar borunun tam orta noktasında karşılaştıklarına göre SO_3 gazının mutlak sıcaklığının Ne gazının mutlak sıcaklığına oranı kaçtır? (Ne = 20 g/mol, SO_3 = 80 g/mol)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) 16

8.



Aynı sıcaklıkta X, Y ve Z gazlarının molekül sayısı-molekül hızı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre

I. Gazların hızları arasında Z > Y > X ilişkisi vardır.

II. X'in mol kütlesi en küçüktür.

III. Ortalama kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Eşit hacimli kaplarda bulunan A ve B gazlarının aynı sıcaklıkta ortalama hızları da aynıdır.

Buna göre X ve Y gazlarının,

I. mol kütleleri,

II. birim zamanda birim yüzeye yaptıkları çarpma sayıları,

III. basınçları

niceliklerinden hangileri <u>kesinlikle</u> aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. Aynı şartlarda X gazının difüzyon hızının Y gazının difüzyon hızından fazla olduğu biliniyor.

Buna göre X ve Y gazları için aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X CO ise Y CO_2 olabilir.

B) X'in mol kütlesi Y'ninkinden küçüktür.

C) Her ikisi de soy gaz ise Y'nin atom yarıçapı daha büyüktür.

D) Ortalama hızları aynı olan X ve Y gazlarından X'in ortalama kinetik enerjisi daha büyüktür.

E) Eşit hacimli kaplara her iki gazdan eşit mollerde konulduğunda X'in özkütlesi Y'den daha küçük olur.

11.

	Başlangıç Sıcaklığı (T_1)	Son Sıcaklık (T_2)
I	100 K	200 K
II	100 °C	400 °C
III	100 K	400 K

Yukarıdaki tabloya göre He gazının sıcaklığı T_1 den T_2 ye getirildiğinde hangilerinde difüzyon hızı iki katına çıkar?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. Sabit hacimli kapalı bir kapta 27 °C'deki H_2 gazının sıcaklığı 54 °C'ye çıkarılıyor.

Buna göre H_2 gazı ile ilgili;

I. Ortalama hız $\sqrt{2}$ katına çıkar.

II. Ortalama kinetik enerjisi 2 katına çıkar.

III. Birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.

ifadelerinden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-D 8-C 9-A 10-D 11-A 12-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Gaz Karışımları

Su buharı içermeyen havaya **kuru hava** denir. Kuru hava hacimce %78 oranında azot (N_2), %21 oranında oksijen (O_2) ve %1 oranında diğer gazları içerir.

Doğal gaz yer kabuğunun içinde bulunan bir gaz karışımıdır. Doğal gaz yaklaşık olarak hacimce %90 metan (CH_4), %5 etan (C_2H_6) ve %3 propan (C_3H_8) gazlarını içerir.

Dalton Kısmi Basınçlar Kanunu

Bir gaz karışımında bulunan gazlardan herhangi birinin kaba tek başına uyguladığı basınca o gazın kısmi basıncı denir.



(V, T sbt)

Yanda verilen sabit hacimli kapta n_1 mol H_2, n_2 mol He ve n_3 mol Ne gazları bulunmaktadır. Gazların mol sayıları toplamı toplam mol sayısını, basınçları toplamı da toplam basıncı verir. Aynı kapta bulunan gazların hacim ve sıcaklıkları aynıdır.

$V_{H_2} = V_{He} = V_{Ne} = V$

$T_{H_2} = T_{He} = T_{Ne} = T$

olduğuna göre her bir gazın kısmi basıncı,

$P_{H_2}.V = n_{H_2}.R.T$

$P_{He}.V = n_{He}.R.T$

$P_{Ne}.V = n_{Ne}.R.T$ seklinde yazılabilir.

Toplam basınç ise,

$P_T.V = n_T.R.T$ şeklindedir.

Her gazın hacmi ve sıcaklığı aynı olduğundan,

Basınçlar için, $P_{H_2} + P_{He} + P_{Ne} = P_{Toplam}$

Mol sayıları için, $n_{H_2} + n_{He} + n_{Ne} = n_{Toplam}$

ifadeleri yazılabilir.

H_2 gazının kısmi basıncı $= P_{H_2}$

$$\frac{P_{H_2}}{P_T} = \frac{n_{H_2}}{n_T} \Rightarrow P_{H_2} = P_T \cdot \frac{n_{H_2}}{n_T}$$

He gazının kısmi basıncı $= P_{He}$

$$\frac{P_{He}}{P_T} = \frac{n_{He}}{n_T} \Rightarrow P_{He} = P_T \cdot \frac{n_{He}}{n_T}$$

Ne gazının kısmi basıncı $= P_{Ne}$

$$\frac{P_{Ne}}{P_T} = \frac{n_{Ne}}{n_T} \Rightarrow P_{Ne} = P_T \cdot \frac{n_{Ne}}{n_T}$$

bağıntıları yazılır.

Genelleme yapılırsa

$$\frac{P_X}{P_T} = \frac{n_X}{n_T} \Rightarrow P_X = P_T \cdot \frac{n_X}{n_T}$$

denklemi elde edilir.

n_X : Karışımdaki bir gazın mol sayısı

P_X: Karışımdaki bir gazın basıncı

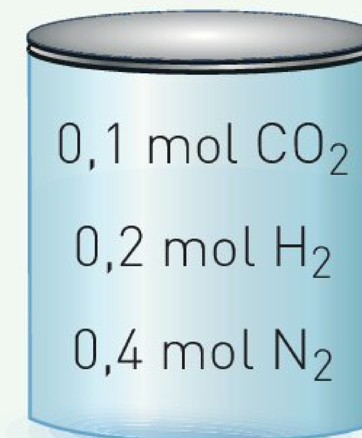
P_T: Karışımdaki gazların toplam basıncı

n_T: Karışımdaki gazların toplam mol sayısı

Herhangi bir ideal gazın kısmi basıncının toplam basınca oranı, o gazın mol sayısının toplam mol sayısına oranına eşittir. Bir gazın kısmi basıncı o gazın mol sayısı ile doğru orantılıdır. Dalton, gaz karışımlarının davranışlarını kendi adı ile anılan **kısmi basınçlar yasası** olarak tanımlamıştır.

Mol Kesri

Bir gaz karışımındaki herhangi bir gazın mol sayısının toplam mol sayısına oranıdır. X ile gösterilmektedir. Karışımdaki gazların mol kesirleri toplamı daima 1'e eşittir. Toplam basıncın bir gazın mol kesri ile çarpımı o gazın kısmi basıncını verir.



Karışımındaki her bir gazın mol kesirlerini bulalım:

CO_2 gazının mol kesri: X_{CO_2}

Toplam mol sayısı: n_T

$$X_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}}{n_T} = \frac{0,1}{0,1 + 0,2 + 0,4} = \frac{0,1}{0,7} = \frac{1}{7}$$

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

H_2 gazının mol kesri: X_{H_2}

$$X_{H_2} = \frac{n_{H_2}}{n_T} = \frac{0,2}{0,7} = \frac{2}{7}$$

N_2 gazının mol kesri: X_{N_2}

$$X_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_T} = \frac{0,4}{0,7} = \frac{4}{7} \text{ olur.}$$

Gazların mol kesirleri toplam: X_T

$$X_T = X_{CO_2} + X_{H_2} + X_{N_2}$$

$$= \frac{1}{7} + \frac{2}{7} + \frac{4}{7}$$

$= 1$ olarak bulunmuş olur.

1. Sabit hacimli kapalı bir kapta 1,2 gram He ve 4 gram Ne gazları bulunmaktadır.

Kaba yapılan toplam basınç 5 atm olduğuna göre Ne gazının kısmi basıncı kaç atmosferdir?
(He = 4 g/mol, Ne = 20 g/mol)

A) 2,0 B) 2,2 C) 2,5 D) 3,0 E) 3,2

2. İdeal pistonlu kapta H_2 ve CO_2 gazları bulunmaktadır.

Kaba aynı sıcaklıkta CO_2 gazı ilave edilirse,

I. Toplam gaz basıncı azalır.
II. H_2 nin kısmi basıncı azalır.
III. CO_2 nin kısmi basıncı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Kapalı sabit hacimli kapta H_2 ve He gazları bulunmaktadır.

Kaba aynı sıcaklıkta H_2 gazı ilave edildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi değişmez?

A) Toplam basınç
B) He gazının kısmi basıncı
C) Toplam molekül sayısı
D) H_2 gazının kısmi basıncı
E) Gaz kütlesi

4. Sabit hacimli kapalı bir kapta $3,01.10^{23}$ tane CO_2, 3,8 gram F_2 ve 19,2 gram da SO_2 gazı bulunmaktadır.

Kaptaki toplam gaz basıncı 900 mmHg olduğuna göre F_2 gazının kısmi basıncı kaç mmHg'dir?
(O = 16 g/mol, F = 19 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 100 B) 200 C) 300 D) 400 E) 800

5. Kapalı sabit hacimli bir kapta eşit kütlelerde H_2, He ve CH_4 gazları bulunmaktadır.

Buna göre bu gazların kısmi basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

A) $P_{H_2} > P_{CH_4} > P_{He}$
B) $P_{CH_4} > P_{H_2} > P_{He}$
C) $P_{H_2} > P_{He} > P_{CH_4}$
D) $P_{He} > P_{H_2} > P_{CH_4}$
E) $P_{H_2} = P_{He} > P_{CH_4}$

Ephesus Akademi

1-A 2-D 3-B 4-A 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



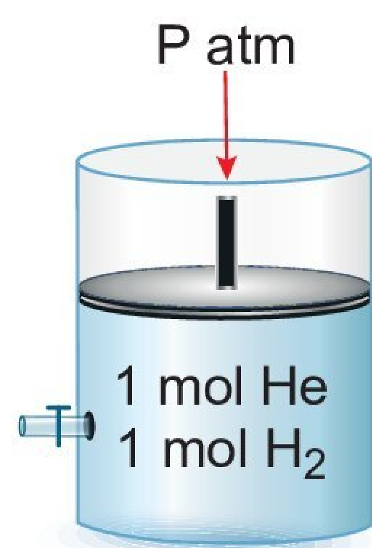
6. Kapalı sabit hacimli kapta 0,4 mol C_2H_2 gazı, 0,6 mol C_3H_6 gazı ve bir miktar da C_2H_4 gazı bulunmaktadır.

C_3H_6 gazının mol kesri $\frac{1}{3}$ olduğuna göre C_2H_2 gazının mol kesri ve C_2H_4 gazının mol sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

($X_{C_2H_2}$ = C_2H_2 gazının mol kesri)

	$X_{C_2H_2}$	$n_{C_2H_4}$
A)	$\frac{2}{9}$	0,6
B)	$\frac{4}{9}$	0,4
C)	$\frac{2}{9}$	0,3
D)	$\frac{2}{9}$	0,8
E)	$\frac{2}{9}$	0,9

7. Şekildeki ideal pistonlu kapta 1'er mol H_2 ve He gazları P atmosfer basıncı altında bulunmaktadır.



Buna göre,

I. Aynı sıcaklıkta kaba H_2 gazı ilave edildiğinde toplam basınç değişmezken He gazının kısmi basıncı azalır.

II. Sıcaklık artırıldığında H_2 ve He gazlarının kısmi basınçları artar.

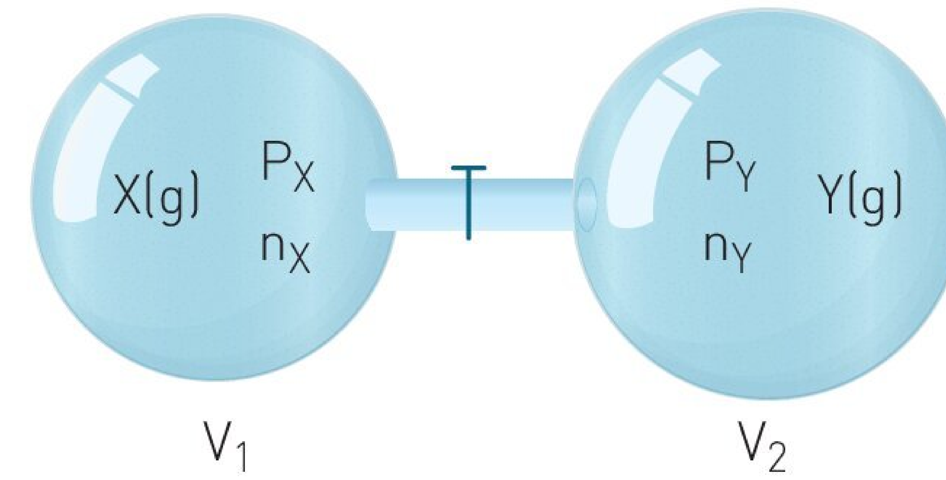
III. Kaptan bir miktar He gazı uzaklaştırıldığında H_2 gazının kısmi basıncı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

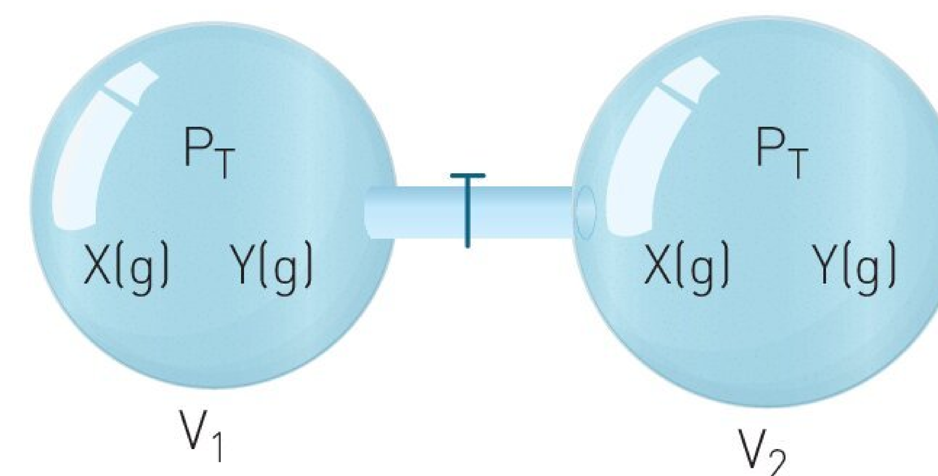
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Gazların Karıştırılması

Gazlar aşağıdaki gibi bileşik kaplarda aralarındaki musluk açılarak karıştırılırlar.



- Birbirleri ile tepkime vermeyen gazlar aynı sıcaklıkta karıştırıldıklarında gazların mol sayıları ve sıcaklıkları değişmez.
- Bu durumda gazlar birbirleriyle homojen bir şekilde karışırlar. Kabın her noktasında basınç aynı olur.



- Musluk sabit sıcaklıkta açıldığında;
  Toplam hacim, $V_1 + V_2$,
  Toplam mol sayısı, $n_X + n_Y$ olur.
- Sıcaklık değişmediğinden ve gazlar birbirleriyle tepkimeye girmediklerinden gazların P.V çarpımları değişmez.

Bu durumda kabın her yerinde aynı olan toplam basınç P_T, ve toplam hacim V_T olarak alındığında aşağıdaki bağıntı elde edilebilir.

$P_T \cdot V_T = P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + ...P_n \cdot V_n$ olur.



Gazlar birbirleri içerisinde yayılmaktadırlar. Birleşik kaplardaki gazların arasındaki musluk açıldığında gazlar birbirleri içerisinde yayılarak homojen bir karışım oluştururlar. Dengeye ulaşan sistemin son basıncı kaplardaki gazların karıştırılmadan önceki basınçlarının arasında bir değer olur.

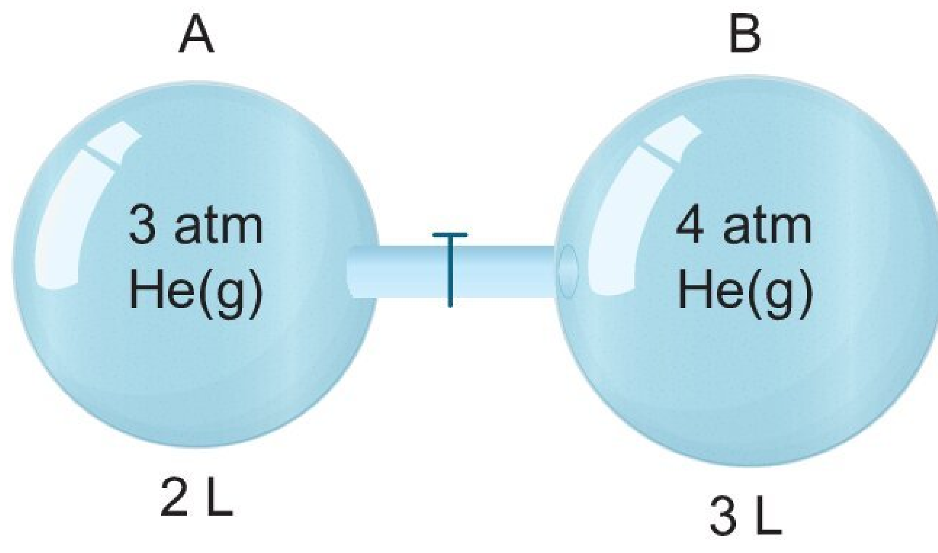
Ephesus Akademi

6-D 7-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



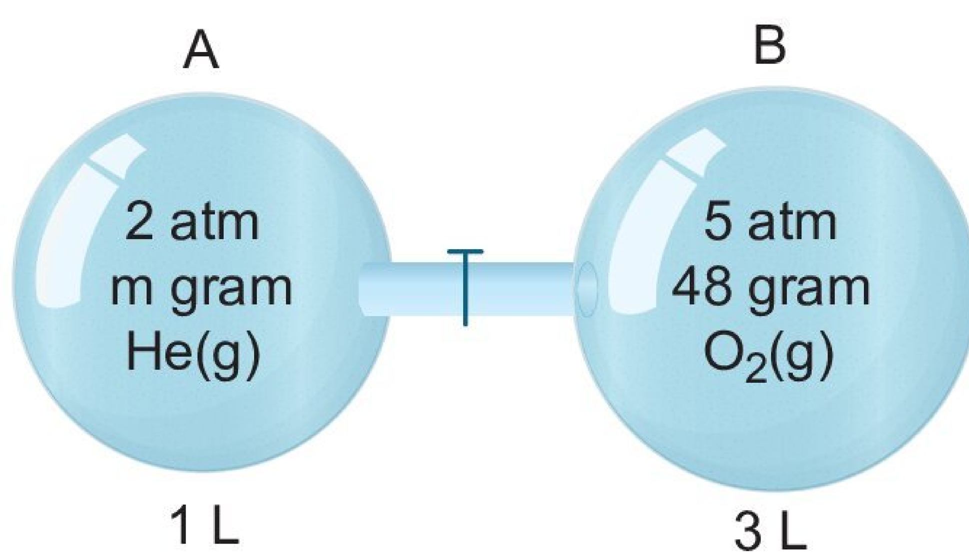
8. Şekildeki A ve B kaplarında sırasıyla 3 atmosfer ve 4 atmosfer basınç altında aynı sıcaklıktaki He gazları bulunmaktadır.



Aynı sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açıldığında son basınç kaç atmosfer olur?

A) 3,2 B) 3,5 C) 3,6 D) 3,7 E) 3,8

9. Şekildeki A kabında m gram He gazı 2 atmosfer basınç yaparken, B kabındaki 48 gram O_2 gazı 5 atmosfer basınç yapmaktadır.



Kaplar arasındaki musluk aynı sıcaklıkta açıldığına göre,

I. Son durumda B kabına yapılan basınç 4,25 atmosfer olur.

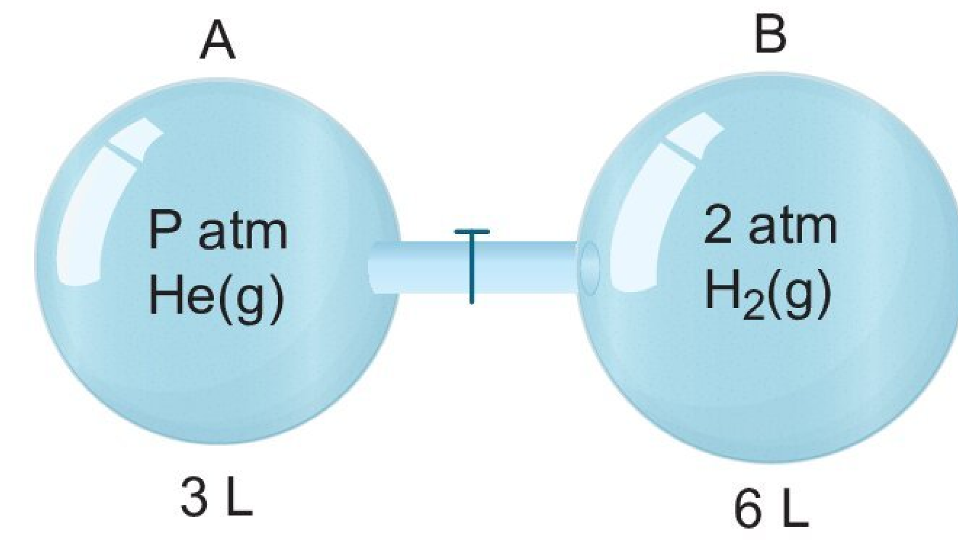
II. Başlangıçta A kabındaki He gazının kütlesi 0,8 gramdır.

III. Musluk açıldıktan sonra O_2 gazının kısmi basıncı 5 atmosferden küçük olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(He = 4 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

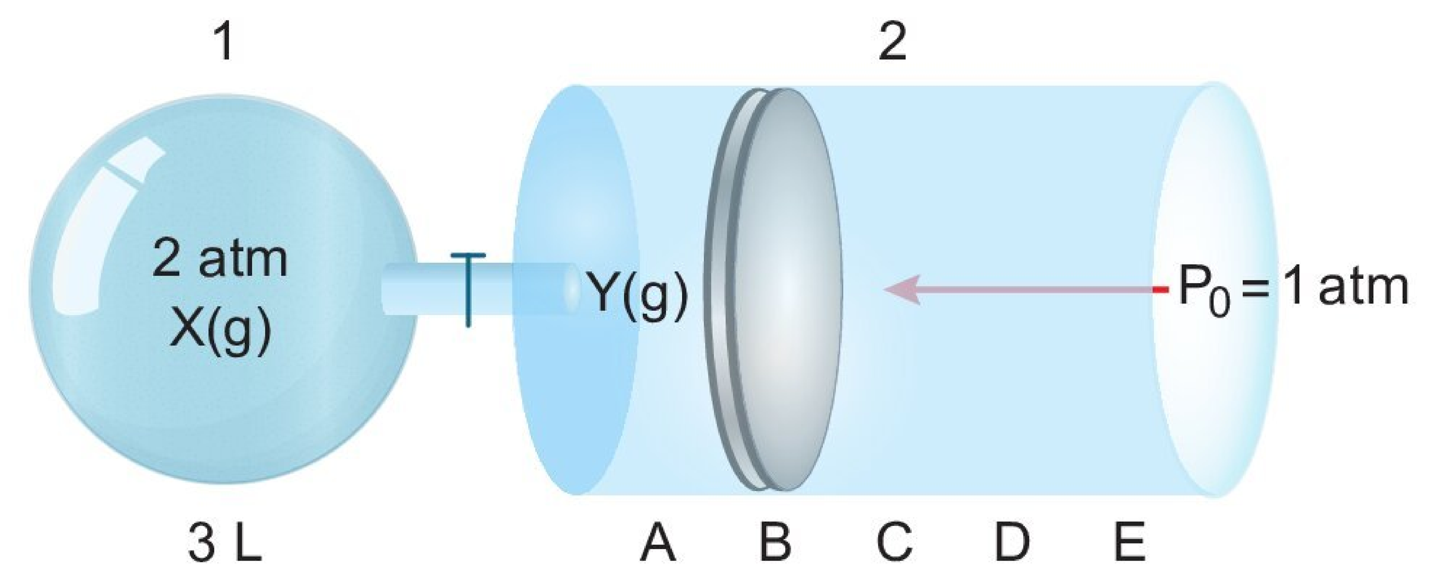
10. Şekildeki A kabında 27 °C sıcaklıkta P atmosfer basınç yapan He gazı, B kabında ise 27 °C sıcaklıkta 2 atmosfer basınç yapan H_2 gazı bulunmaktadır.



27 °C sıcaklıkta gazlar arasındaki musluk açıldığında son basınç 3 atmosfer olduğuna göre musluk açılmadan önce A kabındaki He gazının basıncı (P) kaç atmosferdir?

A) 5,0 B) 4,5 C) 4,0 D) 3,6 E) 3,2

11. 3 litrelik sabit hacimli kapta bulunan 2 atmosfer basınç yapan X gazı musluk yardımıyla Y gazı bulunan pistonlu kaba bağlanmıştır.



Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açıldığında dengeye ulaşan sistemde 2. kaptaki piston hangi noktada durur? (2. kaptaki bölmeler eşit olup her bir bölme 1 litre hacimlidir.)

A) A B) B C) C D) D E) E

Ephesus Akademi

8-C 9-E 10-A 11-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Gazların Su Üstünde Toplanması

Suda çözünmeyen bazı gazlar su üzerinde toplanabilirler. Su üzerinde gaz toplanmış bir kaba yapılan gaz basıncı hesaplanırken suyun bu sıcaklıktaki denge buhar basıncı da dikkate alınmalıdır. Çünkü su üzerinde gaz toplandığında, gaz taneciklerinin yanı sıra buhar fazında su molekülleri de bulunur.

Su üzerindeki toplam basınç;

$P_{toplam} = P_{gaz} + P_{su\ buharı}$

şeklindedir.

12. $KClO_3$ katısı ısıtıldığında



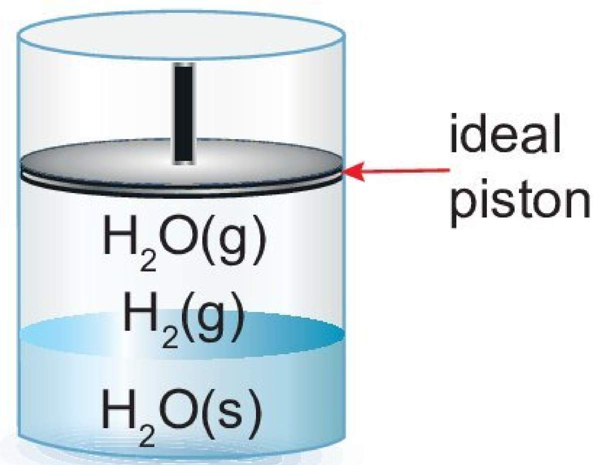
$$KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + \frac{3}{2}O_2(g)$$

tepkimesine göre bozunmaktadır. $KClO_3$ katısı ısıtıldığında açığa çıkan O_2 gazı su üzerinde toplandığında 27 °C'de 820 mililitre hacimli kaptaki toplam basınç 78,6 cmHg olarak ölçülüyor.

Buna göre oluşan O_2 gazının kütlesi kaç gramdır?
(O = 16 g/mol, 27°C'de suyun buhar basıncı 26 mmHg'dir.)

A) $\frac{8}{15}$ B) $\frac{16}{41}$ C) $\frac{25}{16}$ D) $\frac{15}{16}$ E) $\frac{16}{15}$

13. Aşağıdaki ideal pistonlu kapta H_2 gazı ve buharıyla dengede $H_2O(s)$ bulunmaktadır.



Sıcaklık bir miktar artırıldığında;

I. Toplam basınç artar.

II. H_2 gazının kısmi basıncı değişmez.

III. H_2O'nun buhar basıncı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(H_2 gazı suda çözünmemektedir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Ephesus Akademi

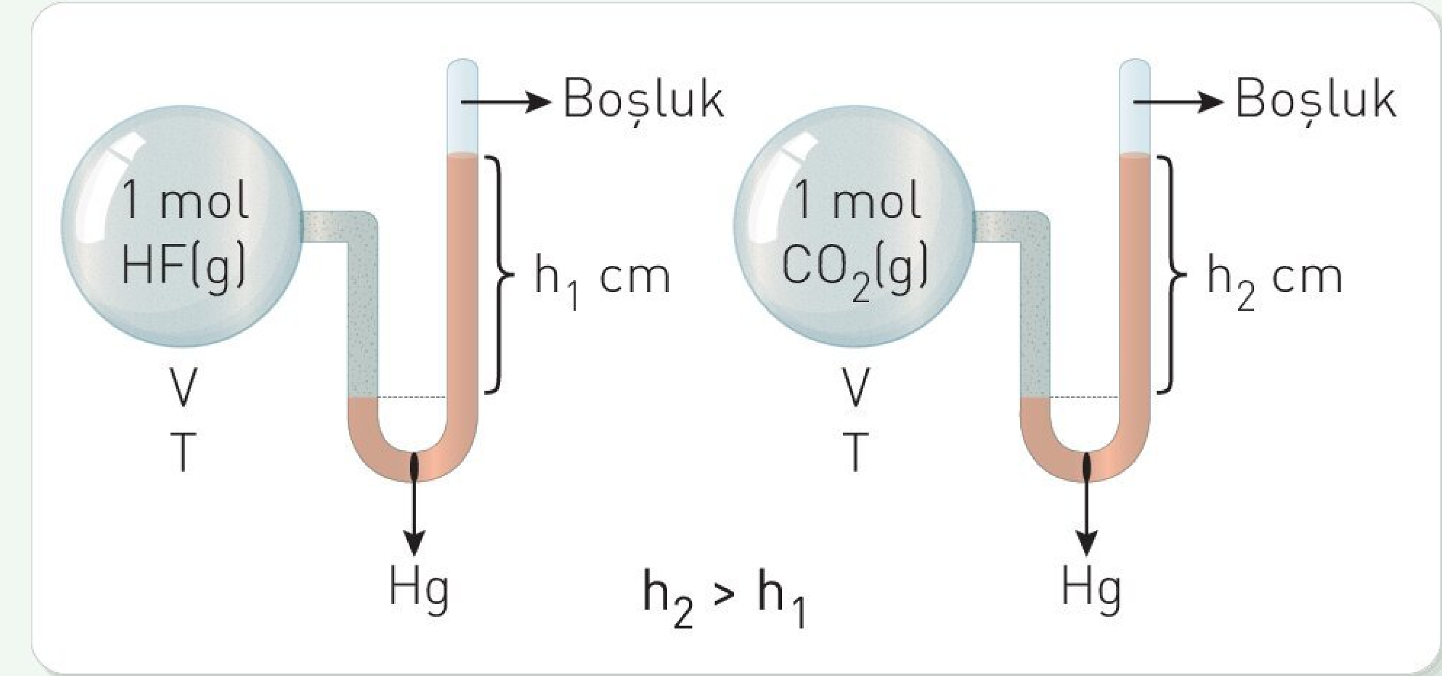
Gerçek Gazlar

Gerçek Gazlar ve İdeal Gazdan Sapmalar

Gerçek gazlar kinetik teorideki varsayımlara uymayan gazlardır. Gerçek gazların ölçülen basınç ve hacimleri ideal gaz denkleminde hesaplanan değerlerden farklıdır. Bu farklılık;

- Gazın cinsi (molekülün polarlanabilmesi), basınç ve sıcaklık gibi nedenlere bağlıdır.
- Molekülleri arasındaki etkileşimleri yüksek olan gazların ölçülen basıncı, ideal gaz denkleminde hesaplanan basınçtan daha düşüktür.

Aynı (düşük) sıcaklıkta eşit mol sayılı HF ve CO_2 gazlarının eşit hacimli kaplardaki basınçları $P_{CO_2} > P_{HF}$ dir. Çünkü HF molekülleri arasında etkin olan hidrojen bağı CO_2 molekülleri arasında etkin olan London kuvvetlerinden daha güçlüdür.

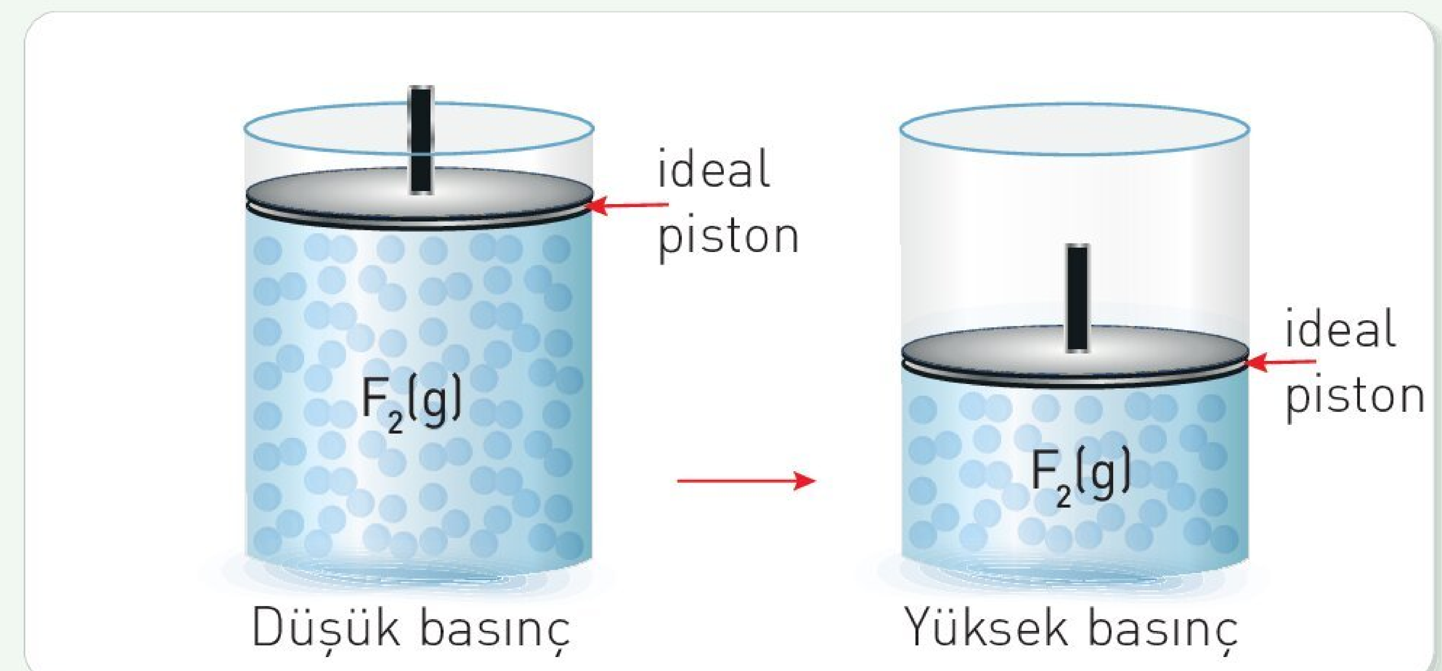


Sıcaklık arttıkça moleküller arası etkileşim azalacağından gazın idealliği de artar.

Tanecikler arası etkileşimleri zayıf olan gazlar ideale daha yakın davranırlar.

- Yüksek basınçta gaz tanecikleri birbirine yaklaşacağından tanecikler arası boşlukların yanında gazın öz hacmi ihmal edilemez.

Gerçek gazların ölçülen hacimleri ideal gaz denkleminde hesaplanan hacimlerinden daha büyüktür. Gaz taneciğinin öz hacmi arttıkça ölçülen hacmi de artar. Örneğin Cl_2 nin öz hacmi (tanecik büyüklüğü) F_2 nin öz hacminden daha büyüktür. Buna göre yüksek basınçta Cl_2 nin ölçülen hacmi F_2 nin ölçülen hacminden daha büyüktür.

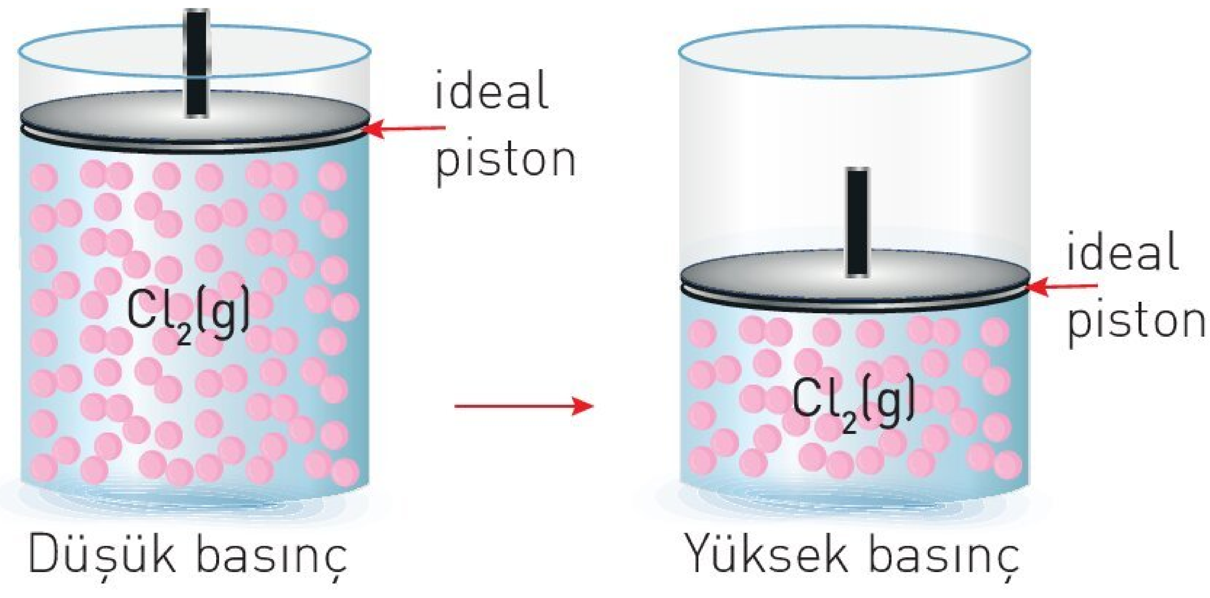


Molekül hacmi küçük olan gaz ideale daha yakındır.

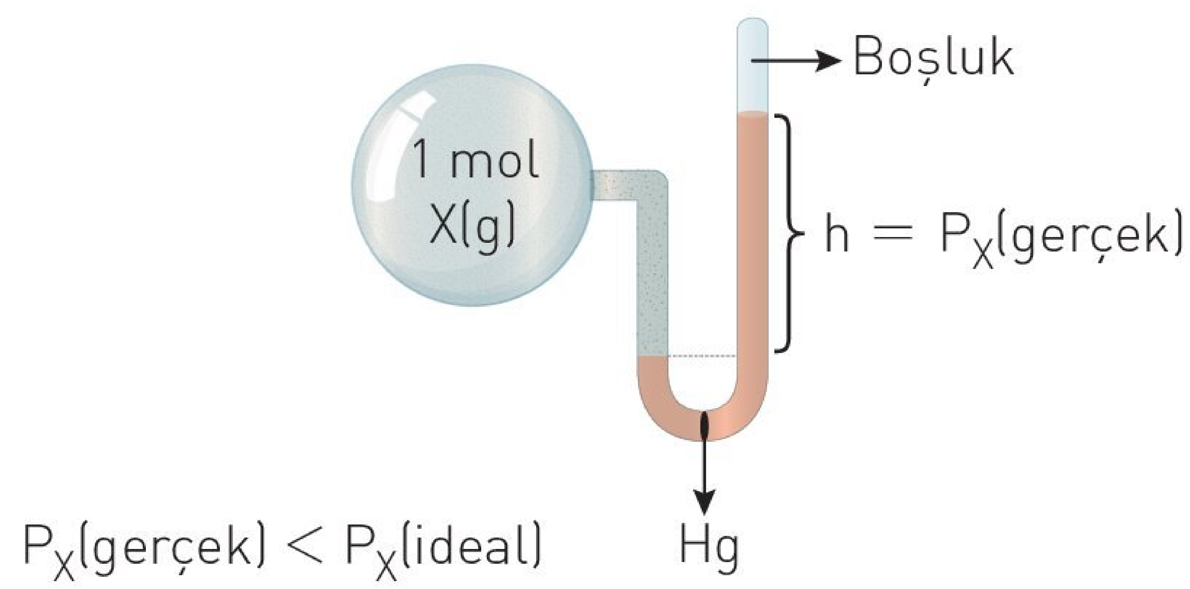
12-E 13-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





- Düşük sıcaklıklarda gerçek bir gazın ölçülen basıncı, ideal gaz denkleminden hesaplanan basınçtan daha küçüktür. Çünkü düşük sıcaklıklarda tanecikler arası çekim kuvvetleri daha fazladır.



- Gazlarla ilgili deneysel sonuçlar gerçek gazlara aittir. Bir gaz için ideal gaz denkleminden elde edilen sonuçlar yaklaşık değerlerdir.

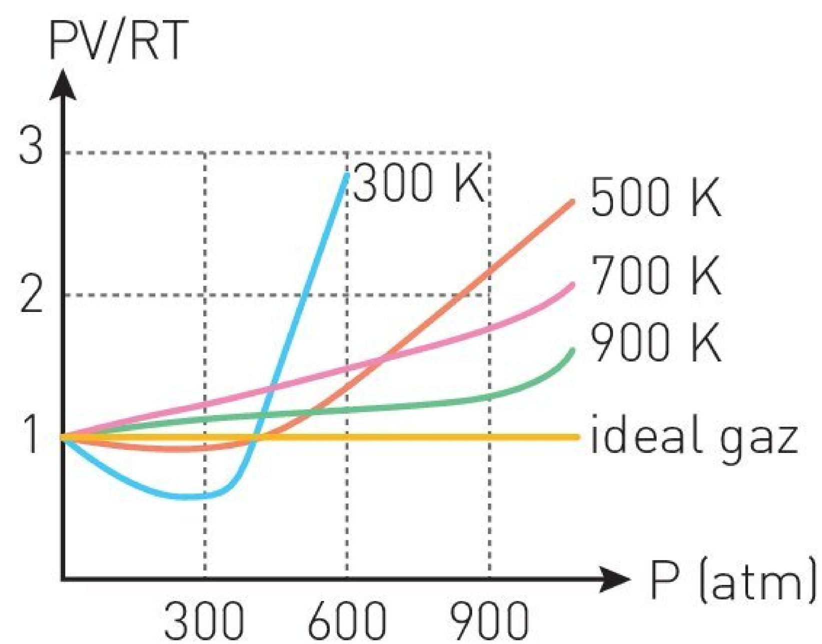
İdeal gaz denklemi

$P \times V = n \times R \times T$

1 mol gaz için

$\frac{PV}{RT} = 1$'dir. (Sıkıştırılabilirlik faktörü)

- $\frac{PV}{RT} = 1$ değerindeki sapma miktarı, gazın ideal gaz denkleminde hesaplanan sonuçtan ne kadar saptığını gösterir.



Grafikte sıcaklık azaldıkça ve basınç arttıkça gazın ideallikten sapma miktarının da arttığı görülmektedir. Yüksek basınç düşük sıcaklıkta moleküller arasındaki etkileşimler artacağı için gazlar ideal gaz varsayımından sapar.

Ephesus Akademi

Gaz, Buhar ve Kritik Sıcaklık

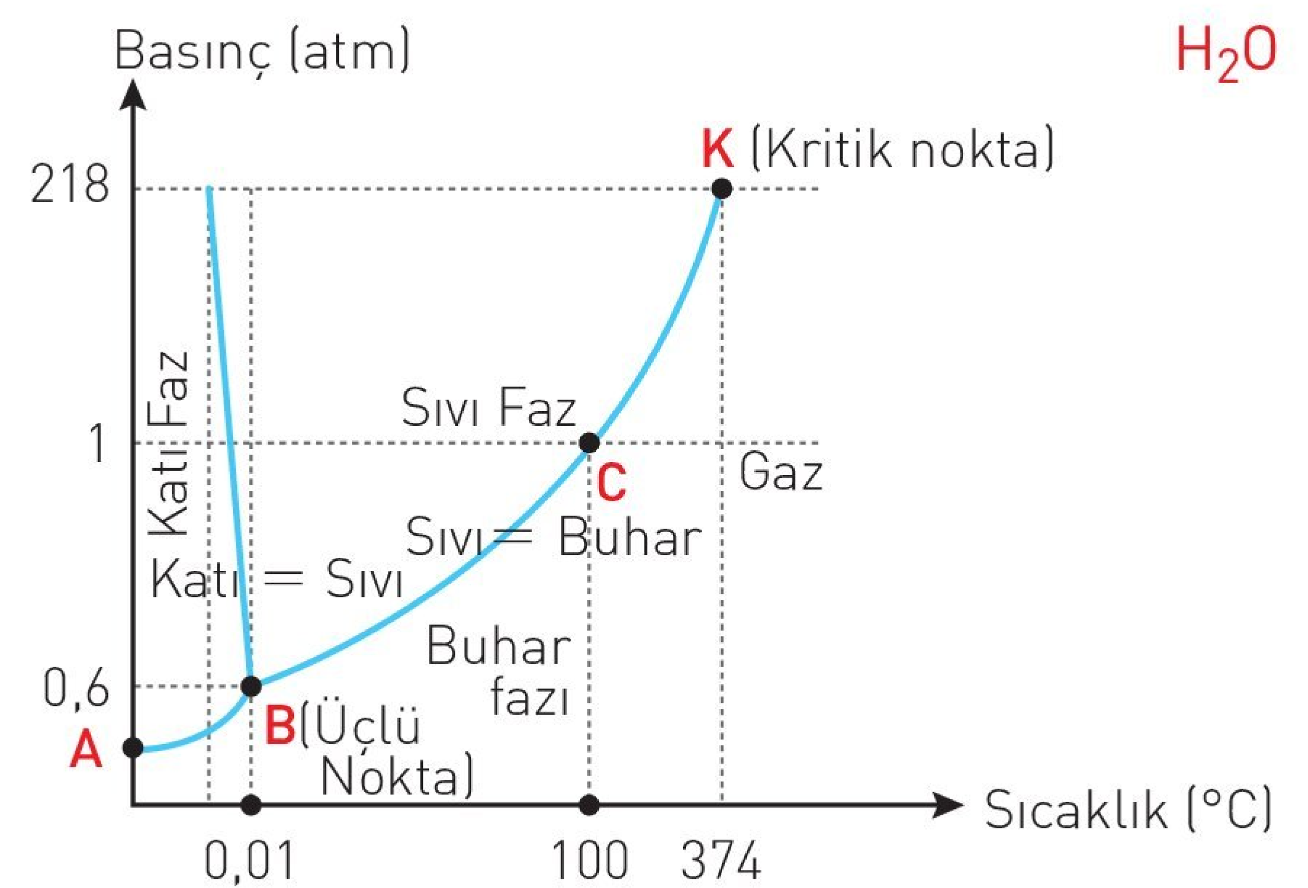
Bulunduğu sıcaklıkta hiçbir basınç altında sıvılaştırılamayan akışkanlara **gaz** denir. Gazlar gibi davrandıkları hâlde bulundukları sıcaklıkta basınçla sıvılaştırılabilen akışkanlara ise **buhar** denir.

Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklığa **kritik sıcaklık** denir. Kritik sıcaklık maddenin kimlik özelliklerinden biridir.

Madde kritik sıcaklığının altındaki sıcaklıklarda **buhar**, kritik sıcaklığın üstündeki sıcaklıklarda ise **gaz** hâlde bulunur.

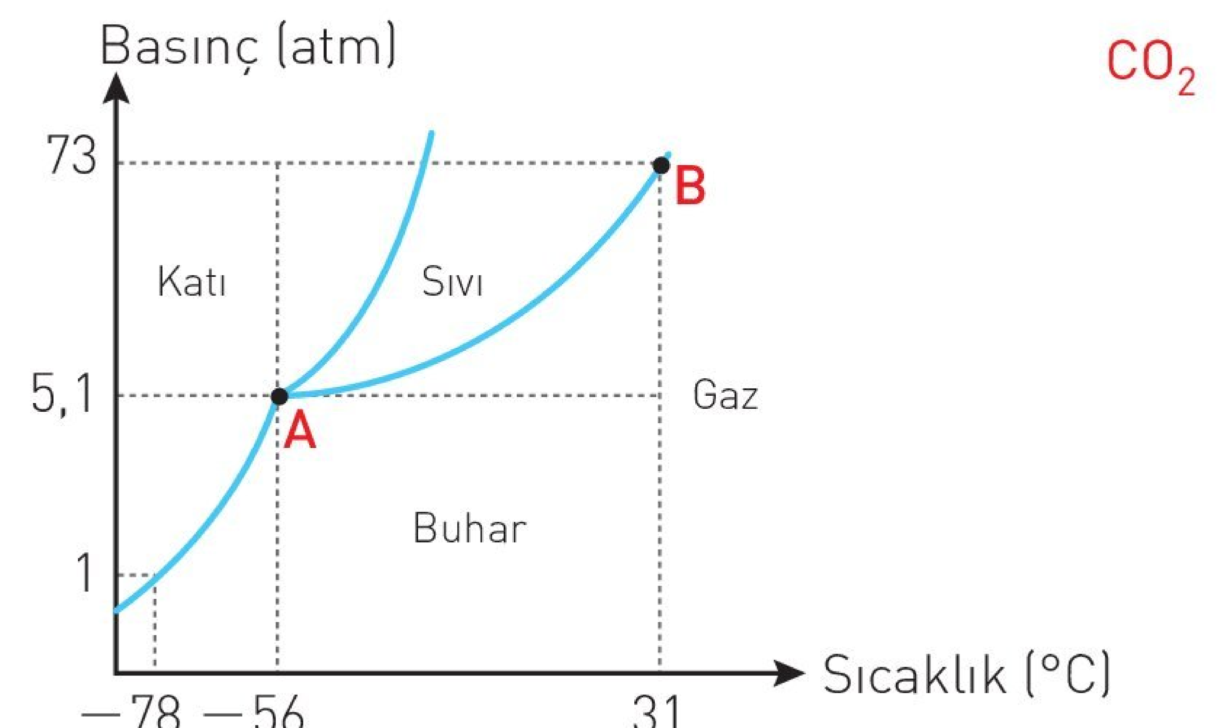
Faz Diyagramları

Bir saf maddenin basınç ve sıcaklığa bağlı olarak fiziksel hâllerini gösteren grafiğe faz diyagramı adı verilir. Aşağıda suyun faz diyagramı verilmiştir.



- Grafikteki B noktasında (üçlü nokta) suyun katı sıvı ve buhar hâllerinin her üçü bir arada bulunabilir.
- Kritik sıcaklığı 374 °C'dir. H_2O, 374 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gazdır ve basınçla sıvılaştırılamaz.

Aşağıda CO_2 gazının faz diyagramı verilmiştir.



CO_2 gazının faz diyagramına göre;

- CO_2 31 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gazdır ve yüksek basınç uygulansa da sıvılaştırılamaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

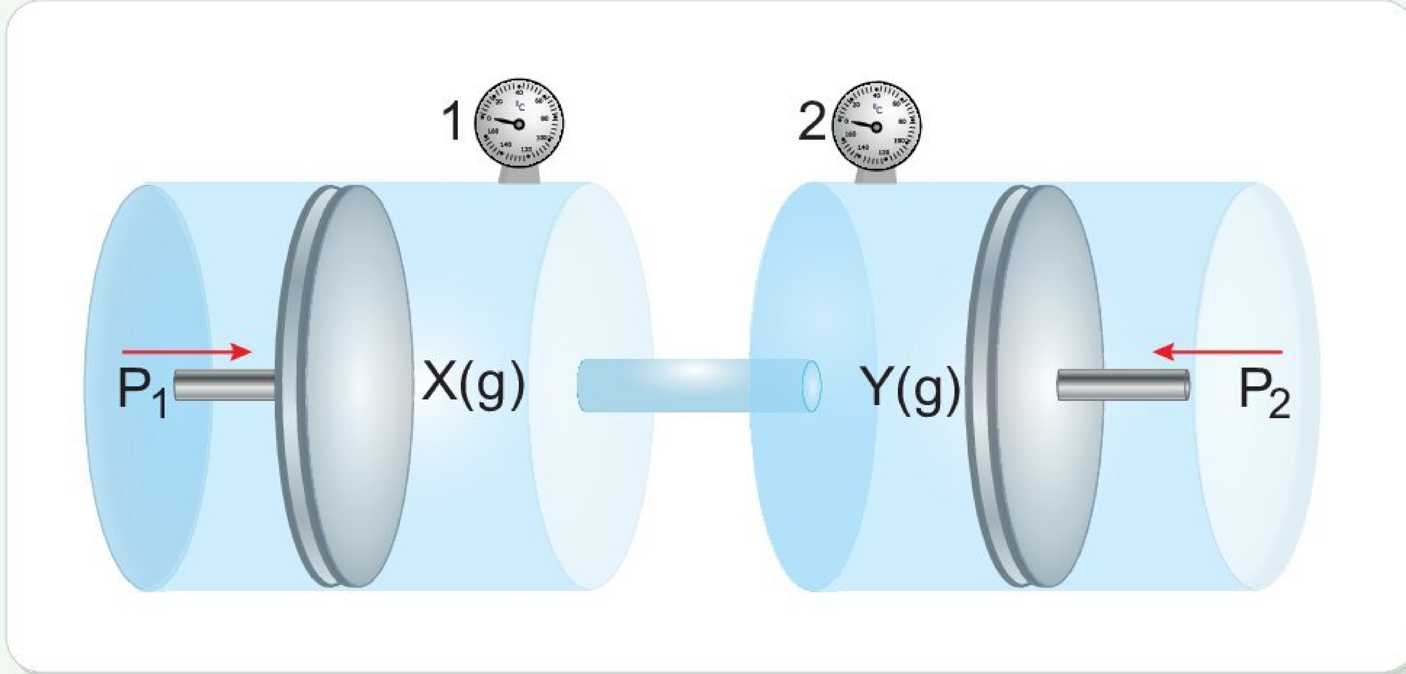




Joule-Thomson Olayı ve Soğutucu Akışkanlar

Genleşme ısı alarak gerçekleşen bir olaydır. Genleşen gazların genleşirken kendi öz ısılarını kullanarak bulundukları ortamı soğutmalarına Joule-Thomson olayı denir.

- Gazlar genleşmeleri için gerekli moleküler enerjiyi kendi öz ısılarını kullanarak karşıladıkları için hızla genleşen gazlar soğur. Soğuyan gaz bulunduğu ortamı da soğutur. Soğutma sistemlerinde (buzdolabı, klima) Joule-Thomson olayından yararlanılır.
- Sıkıştırılan gerçek gazlar ısınır, genleşen gerçek gazlar ise bulundukları ortamı soğutur.



- P_1 pistonu ok yönünde itildiğinde X(g) ısınıp, Y(g) soğur.
- P_2 pistonu ok yönünde itildiğinde Y(g) ısınıp, X(g) soğur.
- Joule-Thomson olayında genleşme sırasındaki sıcaklık değişimi ne kadar küçük ise gaz ideale o kadar yakındır.
- Buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam soğumasına neden olan maddelere **soğutucu akışkanlar** denir.
- Soğutucu akışkan olarak kullanılacak maddenin basınçla sıvılaştırılabilmesi ve üzerindeki basınç kaldırıldığında buhar hâline geçmesi gerekmektedir.

Soğutucu akışkanların özellikleri

1) Uygulanabilir basınçlar altında buharlaşmalı ve sıvılaşabilmelidir.
2) Kritik sıcaklığı ve kritik basıncı yüksek olmalıdır.
3) Düşük kaynama noktasına sahip olmalıdır.
4) Zehirli, yanıcı olmamalıdır.
5) Metallere karşı asal olmalıdır.
6) Çevre kirliliği oluşturmamalıdır.
7) Eldesi kolay ve maliyeti düşük olmalıdır.
8) Enerji tüketimi az olmalıdır.

- NH_3ün (Amonyak) kaynama noktası düşük ve kritik sıcaklığı yüksek olduğu için oda koşullarında buhar hâlde bulunur. Dolayısıyla NH_3 soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.
- Günümüzde Puron (kütlece %50 oranında CH_2F_2 ve C_2F_5) gazı soğutucu akışkan olarak kullanılmaktadır.

14. I. Bulundukları sıcaklıkta basınç uygulanarak sıvılaştırılamayan akışkanlara...............denir.

II. Gaz gibi davrandıkları hâlde bulundukları sıcaklıkta yeterli basınç uygulandığında sıvılaştırılabilen akışkanlara.............denir.

Yukarıdaki cümlelerde bulunan boşluklara aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II
A)	Sıvı	Buhar
B)	Buhar	Gaz
C)	Gaz	Buhar
D)	Gaz	Sıvı
E)	Sıvı	Gaz

Ephesus Akademi

15. Aşağıdakilerden hangisi soğutucu akışkan olarak kullanılan maddelerin özelliklerinden birisi değildir?

A) Zehirli, yanıcı olmamalıdır.

B) Enerji tüketimi az olmalıdır.

C) Elde edilmesi kolay ve maliyeti düşük olmalıdır.

D) Metallerle tepkime vermelidir.

E) Kritik sıcaklığı yüksek, kaynama noktası ise düşük olmalıdır.

16.

	Madde	Kritik Sıcaklık (°C)	Kaynama noktası (°C)
I	X	−252	−255
II	Y	130	−35
III	Z	310	60

Yukarıda verilen maddelerden hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılabilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) X ve Y E) Y ve Z

14-C 15-D 16-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Gaz, buhar ve kritik sıcaklık için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Gaz ile buhar benzer özellikler gösterir.

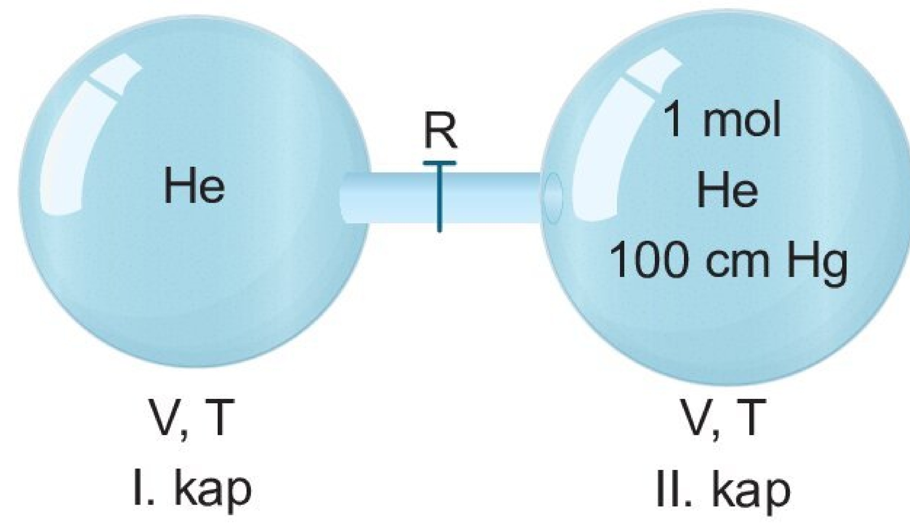
B) Gazlar bulunduğu sıcaklıkta sıvılaştırılamazlar.

C) Yüksek basınç düşük sıcaklıkta gazlar ideal gaz davranışından saparlar.

D) Kritik sıcaklığın üzerindeki sıcaklıklarda madde buhar hâlindedir.

E) Kritik sıcaklık maddenin ayırt edici özelliklerindendir.

2.

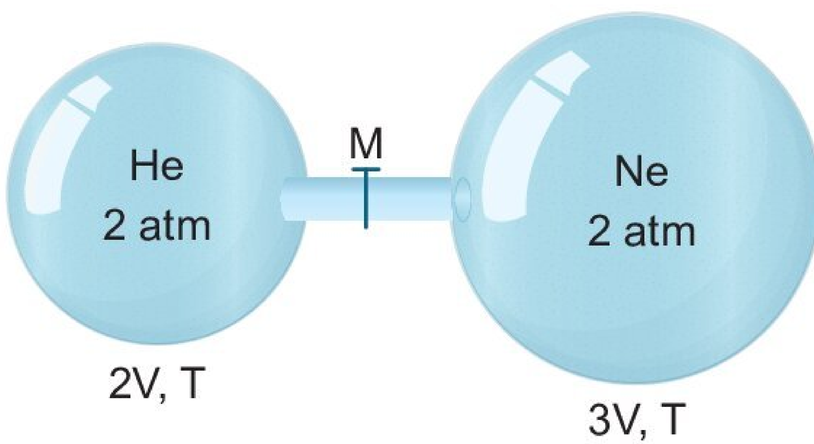


Yukarıdaki sistemde kaplar arasındaki R musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında son basınç 80 cmHg olmaktadır.

Buna göre R musluğu açılmadan önce I. kapta kaç mol He gazı vardır?

A) 0,4 B) 0,6 C) 1 D) 1,2 E) 2

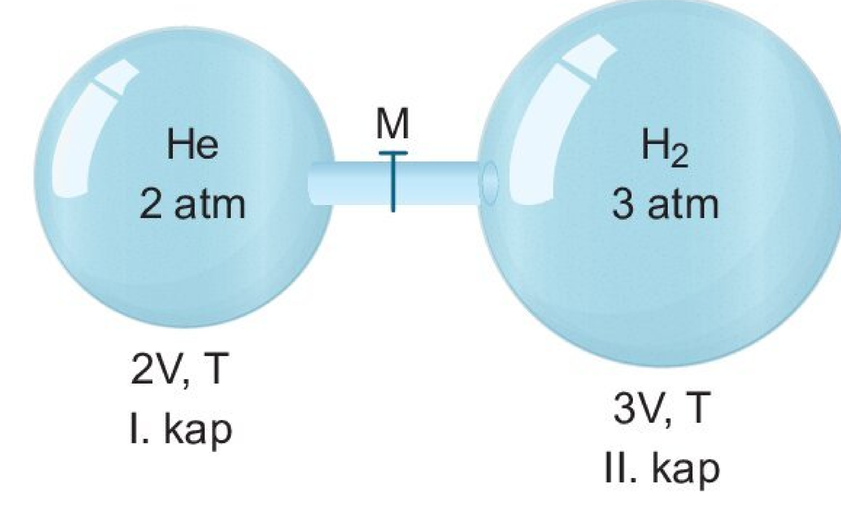
3.



Yukarıda verilen kaplar arasındaki M musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında gazların kısmi basınçları kaçar atmosfer olur?

	P_{He}	P_{Ne}
A)	0,8	0,8
B)	1,2	1,2
C)	1,2	0,8
D)	0,8	1,2
E)	0,8	1,4

4.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta gazlar arasındaki M musluğu açılıyor.

Buna göre

I. Toplam basınç 2,6 atm olur.

II. H_2 gazının kısmi basıncı He gazının kısmi basıncından büyük olur.

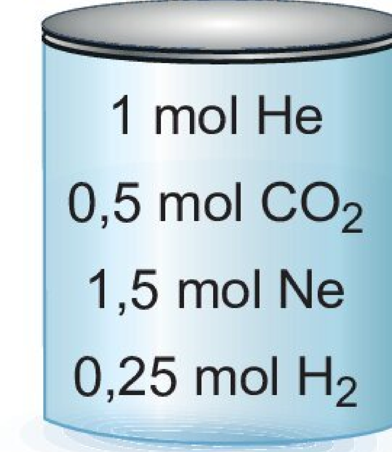
III. 1. kaptaki gaz yoğunluğu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5.



Yukarıdaki sabit hacimli kapta H_2 gazının basıncı 0,1 atm ise kaba yapılan toplam basınç kaç mmHg'dir?

A) 0,13 B) 1,3 C) 130 D) 888 E) 988

6.



$$KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + \frac{3}{2} O_2(g)$$

Yukarıdaki tepkimede bir miktar $KClO_3$ katısı ısıtıldığında açığa çıkan O_2 gazı su üzerinde toplanıyor. 27 °C'de 820 mililitre hacimdeki gazın toplam basıncı 368,7 mmHg'dir.

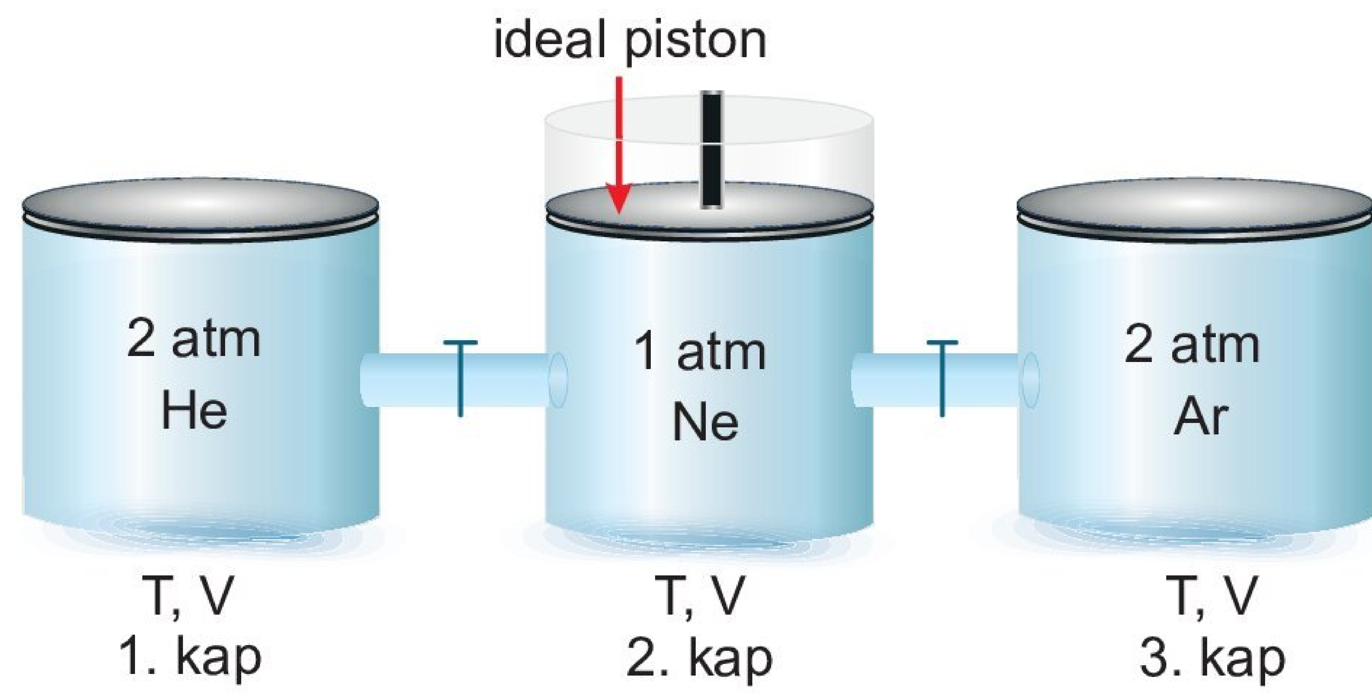
Buna göre ayrışan $KClO_3$ katısı kaç moldür?

(27 °C'de suyun buhar basıncı 26,7 mmHg'dir.)

A) 0,21 B) 0,01 C) 0,03 D) 0,04 E) 0,05

1-D 2-B 3-D 4-E 5-E 6-B

7.



Sabit sıcaklıkta M ve R muslukları açıldığında Ar gazının kısmi basıncı kaç atm olur?

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{5}{7}$ E) $\frac{6}{7}$

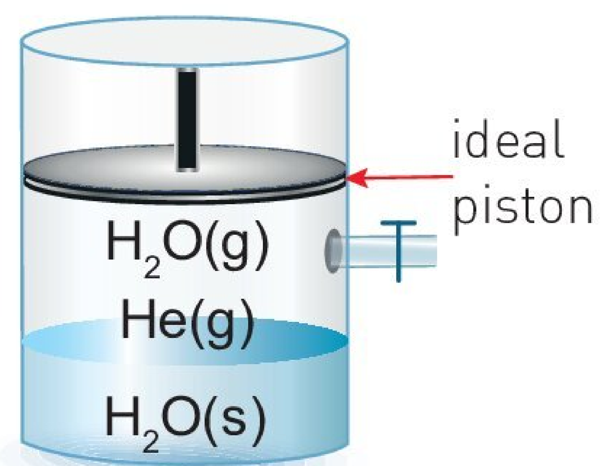
8.

	Gerçek gazlar	Basınçları
I	Ar – Xe	Ar > Xe
II	NH_3 – O_2	$NH_3 > O_2$
III	SO_2 – CO_2	$CO_2 > SO_2$

Yukarıdaki tabloda verilen eşit mol sayılı ve hacimli gerçek gaz çiftlerinden hangilerinin basınçlarının karşılaştırması doğru yapılmıştır?
($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_{16}S$, $_{18}Ar$, $_{54}Xe$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

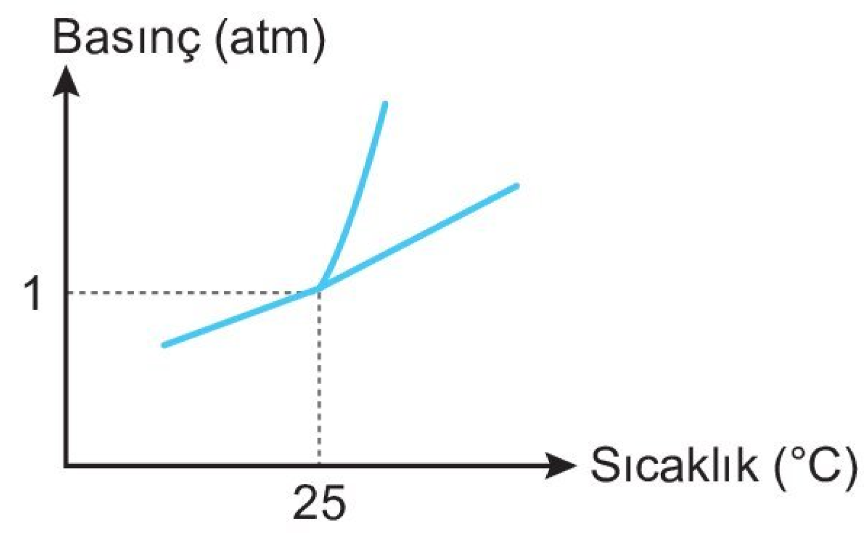
9. Şekilde kapta sıvısı ile dengede H_2O buharı ve He gazı vardır. Kaba aynı sıcaklıkta bir miktar daha He gazı ilave ediliyor.



Yeni sıvı-buhar dengesi kurulduğunda H_2O sıvı miktarı ($H_2O(s)$), buhar basıncı (P_{H_2O}) ve He gazının kısmi basıncı (P_{He}) nasıl değişir?

	$H_2O(s)$	P_{H_2O}	P_{He}
A)	Azalır	Artar	Artar
B)	Azalır	Değişmez	Artar
C)	Artar	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

10.

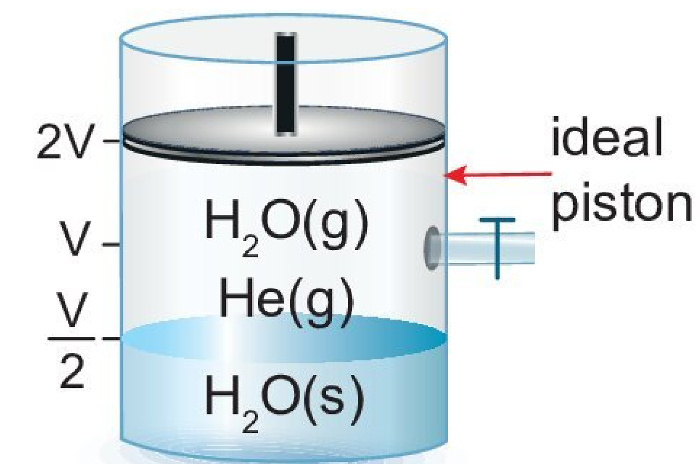


Faz diyagramı yukarıda verilen saf X maddesi aşağıdaki koşullardan hangisinde sıvı hâlde bulunabilir?

	Sıcaklık	Basınç (atm)
A)	25	2
B)	30	1
C)	15	1
D)	–15	2
E)	35	2

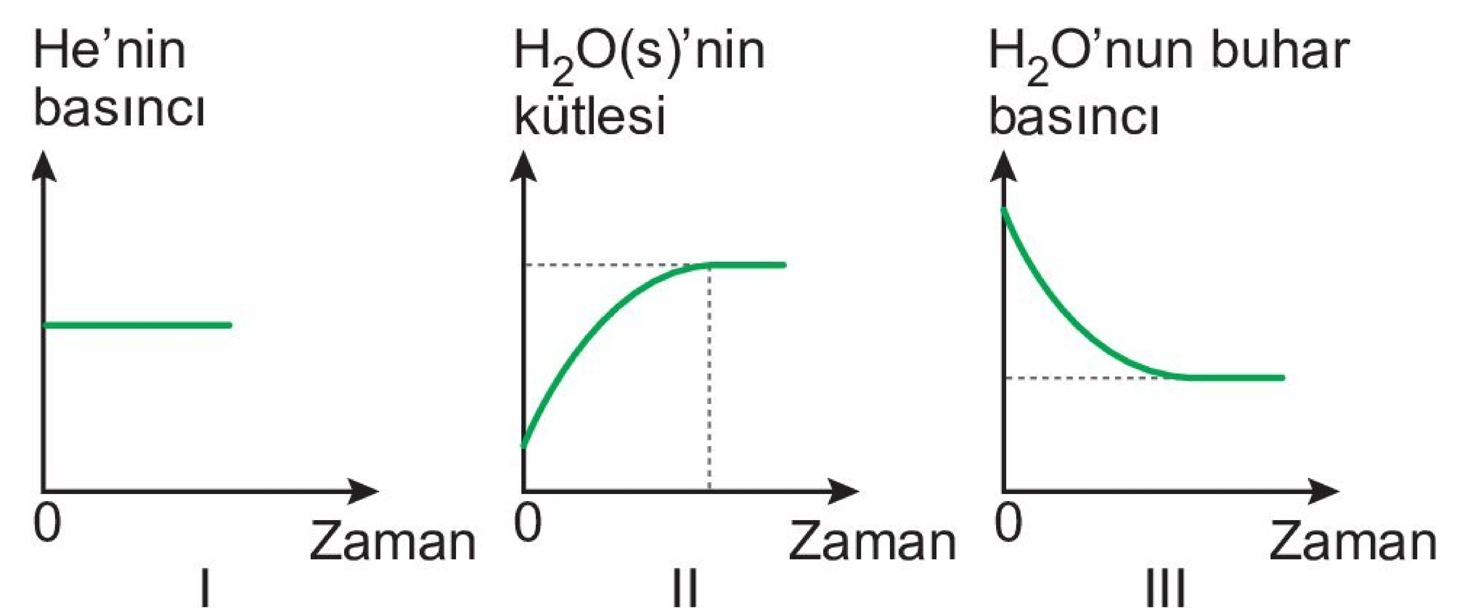
Ephesus Akademi

11. Şekildeki ideal pistonlu 2V hacimli kapta buharıyla dengede $H_2O(s)$ ve He gazı bulunmaktadır.



Sabit sıcaklıkta piston 2V'den V'ye getiriliyor.

Buna göre;



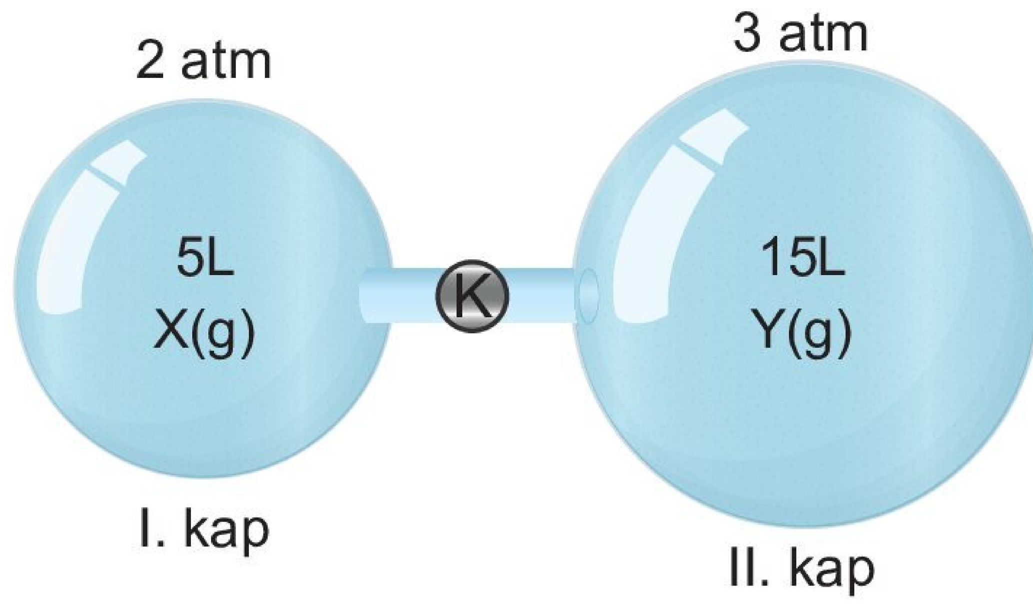
grafiklerinden hangileri doğru olur?
(He gazı suda çözünmemektedir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Birbiri ile reaksiyon vermeyen şekildeki X ve Y gazlarına aynı sıcaklıkta sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanıyor.

- Önce X gazının %60'ı II. kaba aktarılıyor.
- Sonra her iki kaptaki mutlak sıcaklık iki katına çıkarılıyor.

Buna göre sırasıyla ilk işlem sonucunda I. kabın, ikinci işlem sonucunda II. kabın basıncı kaç atmosfer olur?

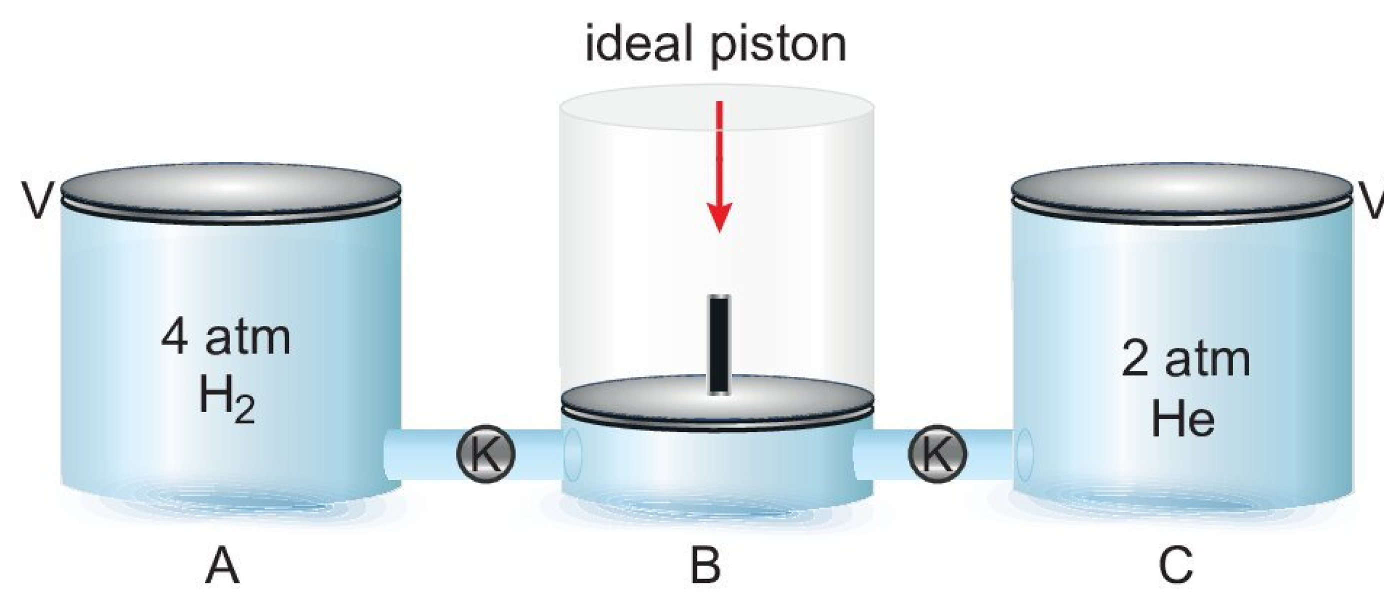
A) 0,8 atm, 6,8 atm
B) 1,25 atm, 6,8 atm
C) 2,5 atm, 5,9 atm
D) 0,8 atm, 3,4 atm
E) 4,2 atm, 13,4 atm

2. Sabit hacimli kapalı bir kapta $6{,}02.10^{23}$ tane atom içeren H_2, 2,8 gram N_2, 6,4 gram CH_4 gazları bulunmaktadır.

Toplam basınç 300 mmHg olduğuna göre N_2 nin kısmi basıncı kaç mmHg'dir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, N = 14 g/mol)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

3. Şekildeki A kabında 4 atmosfer basınçlı H_2 gazı, C kabında ise aynı sıcaklıkta 2 atmosfer basınçlı He gazı bulunmaktadır.

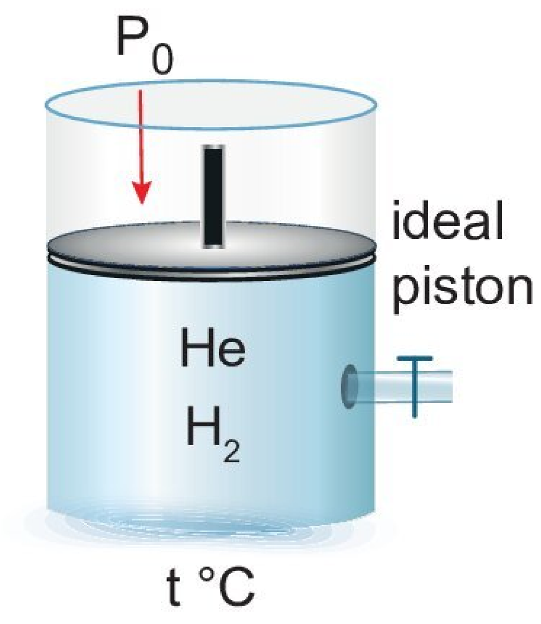


Aynı sıcaklıkta kompresörler yardımıyla gazların tamamı ideal pistonlu boş B kabına aktarıldığında He gazının kısmi basıncı kaç atmosfer olur? (P_0 = 1 atm)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{7}{2}$ E) $\frac{7}{3}$

Ephesus Akademi

4.



Şekildeki ideal pistonlu kaba aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında He'nin kısmi basıncı artarken H_2 nin kısmi basıncı azalır?

A) Sabit sıcaklıkta He ilavesi
B) Sabit sıcaklıkta H_2 ilavesi
C) Sabit sıcaklıkta pistonun aşağı itilmesi
D) Sabit sıcaklıkta pistonun yukarı çekilmesi
E) Sabit hacimde sıcaklığın artırılması

5. Na_2CO_3 katısı ısıtılarak,



$$Na_2CO_3(k) \xrightarrow{\text{ısı}} Na_2O(k) + CO_2(g)$$

tepkimesine göre tamamen ayrıştırılıyor.

Açığa çıkan CO_2 gazı su üstünde toplandığında 27 °C'de 82 cm^3 hacminde toplam basınç 482 mmHg oluyor.

Buna göre oluşan CO_2 gazı kaç moldür?
(27 °C'de P_{H_2O} = 26 mmHg, CO_2 gazının sudaki çözünürlüğü ihmal edilecektir.)

A) $2{,}0.10^{-3}$ B) $1{,}5.10^{-3}$ C) 2,0.10–2
D) 0,2 E) 0,15

6. Freon −12 (CCl_2F_2) maddesinin kritik sıcaklığı 420 °C, 1 atmosfer basınç altındaki kaynama noktası −29,8 °C'dir.

Buna göre Freon−12 için aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Oda sıcaklığında buzdolaplarında soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.
B) 1 atm, 300 °C'de buhar hâlindedir.
C) Oda sıcaklığında idealliği düşüktür.
D) Joule-Thomson genleşmesiyle soğutulabilir.
E) 430 °C'de 2 atm basınçta sıkıştırılarak sıvılaşabilir.

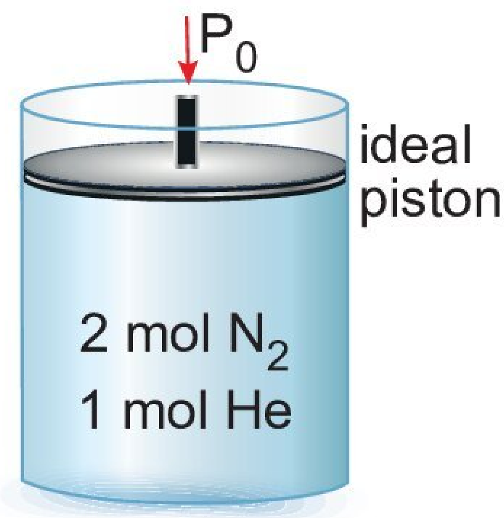
1-A 2-E 3-A 4-A 5-A 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





7.



İdeal pistonlu yukarıdaki kapta bulunan H_2 ve He gazları sıcaklık değişmeyecek şekilde dış basıncın 1 atmosfer olduğu yerden dış basıncın 0,8 atmosfer olduğu yere götürüldüğünde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Gazların P.V çarpımları değişmez.

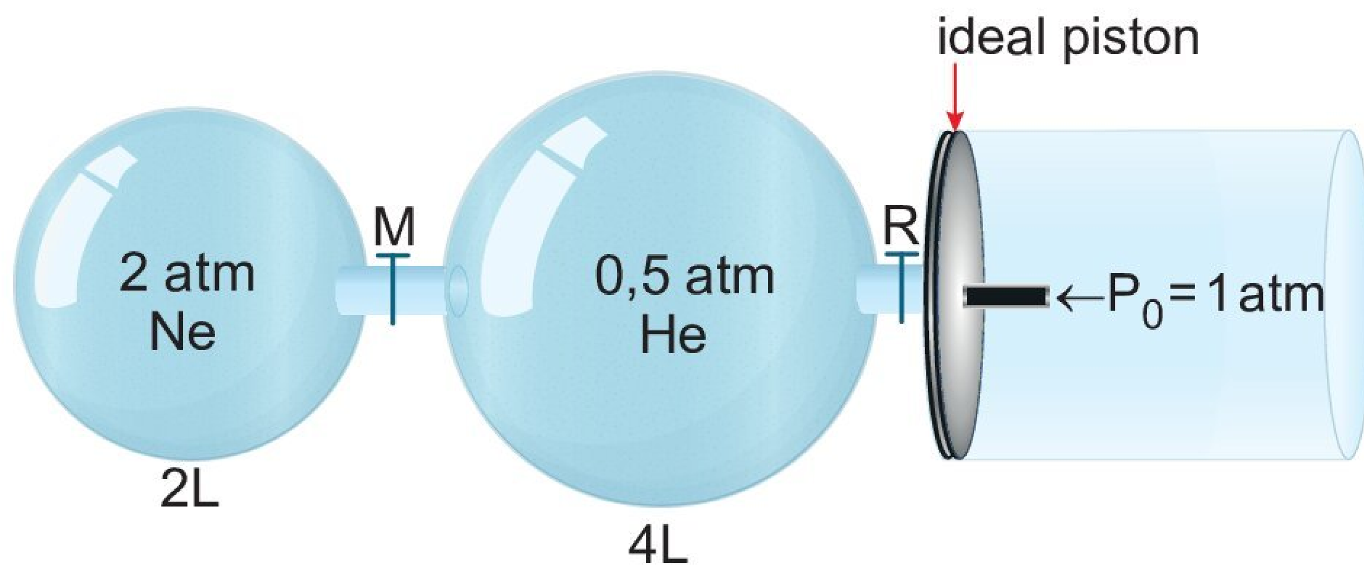
B) Kabın hacmi başlangıç hacminin $\frac{5}{4}$ katı olur.

C) N_2 nin kısmi basıncı azalır.

D) He'nin ortalama kinetik enerjisi azalır.

E) He'nin kısmi basıncı azalır.

8.



Sabit sıcaklıkta yukarıdaki sistemle ilgili olarak,

I. M musluğu açıldığında basınç 1 atm olur.

II. M ve R musluğu aynı anda açıldığında ideal pistonlu kabın hacmi 2L olur.

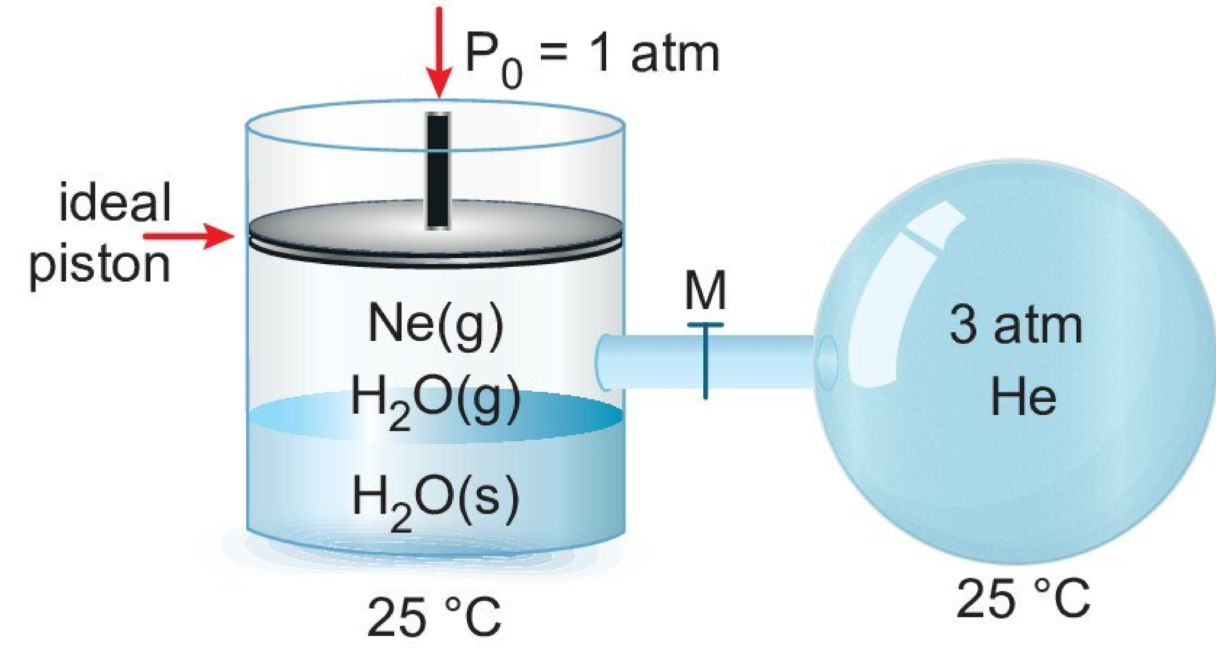
III. M ve R muslukları açıldığında Ne ve He gazlarının kısmi basınçları azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıdaki ideal pistonlu kapta buharı ile dengede H_2O sıvısı ve bir miktar Ne gazı, sabit hacimli kapta ise 3 atm basınçlı He gazı vardır. 25 °C'de M musluğu açılıyor ve yeniden sıvı-buhar dengesi kuruluyor.

Buna göre

I. Pistonlu kabın hacmi

II. He gazının basıncı

III. Ne gazının basıncı

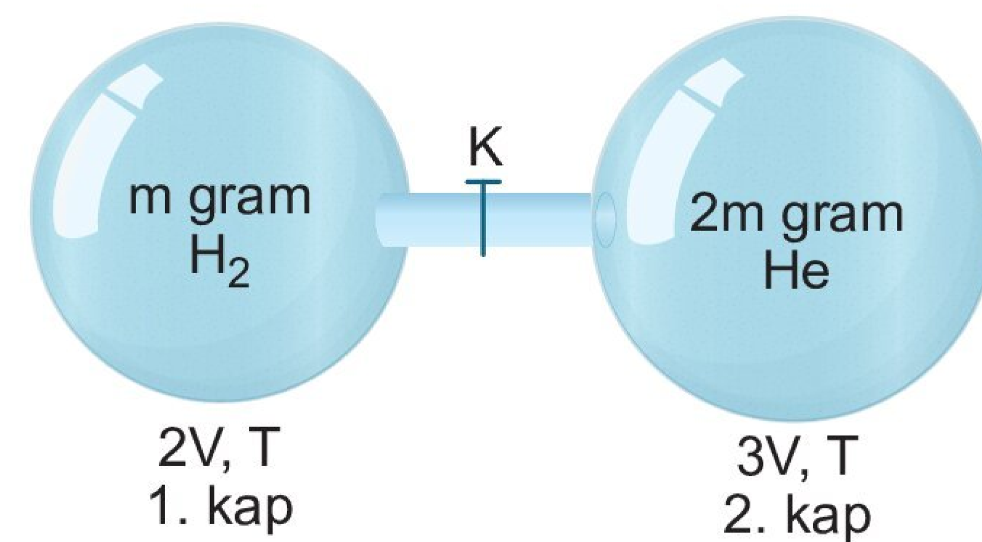
niceliklerinden hangileri artar?
(25 °C'de P_{H_2O} = 23,8 mmHg'dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10. Şekildeki kaplardan 1.sinde m gram H_2 gazı, 2.sinde ise basıncı 100 cmHg olan 2m gram He gazı bulunmaktadır.



Kaplar arasındaki K musluğu aynı sıcaklıkta açıldığında dengeye ulaşan sistemle ilgili;

I. H_2 nin kısmi basıncı 60 cmHg olur.

II. He'nin basıncı azalır.

III. Toplam basınç 70 cmHg olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

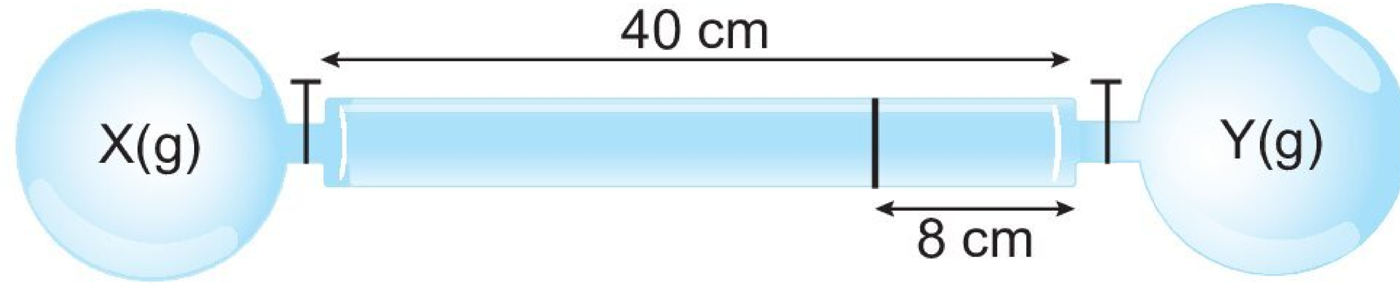
D) II ve III E) I, II ve III

7-D 8-C 9-A 10-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Aynı sıcaklıktaki X ve Y gazları 40 cm'lik cam borunun uçlarından aynı anda musluklar açılarak bırakıldıklarında Y gazının bulunduğu kaptan 8 cm uzakta karşılaşıyorlar.

Buna göre X ve Y gazları sırasıyla aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) H_2 ve SO_2
B) H_2 ve CH_4
C) N_2 ve SO_2
D) CH_4 ve O_2
E) He ve SO_2

2. Sabit sıcaklık ve hacimdeki kapalı bir kapta 2 gram H_2, 8 gram CH_4 ve 28 gram N_2 den oluşan bir gaz karışımı bulunmaktadır.

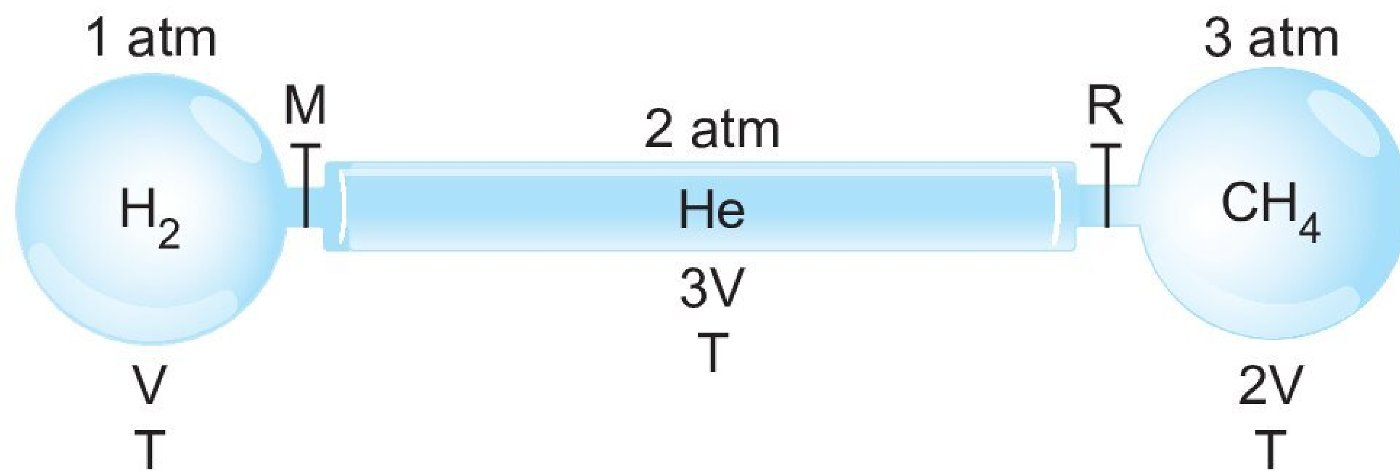
İdeal olduğu kabul edilen bu gazlarla ilgili,

I. H_2 ile N_2 nin kısmi basınçları eşittir.
II. CH_4 ün kısmi basıncı N_2 nin kısmi basıncının yarısıdır.
III. CH_4 ün kütlesi 2 katına çıkarıldığında karışımın toplam basıncı H_2 nin kısmi basıncının 3 katı olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, N = 14 g/mol)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Aşağıdaki kaplar arasındaki M ve R muslukları sabit sıcaklıkta açılarak gazların karışmaları sağlanıyor.



Buna göre gaz karışımının toplam basıncı kaç atm olur?

A) $\frac{3}{7}$
B) $\frac{7}{3}$
C) $\frac{6}{13}$
D) $\frac{13}{6}$
E) $\frac{15}{7}$

4. Sıcaklığı 273 Kelvin basıncı 1,12 atmosfer ve yoğunluğu d_1 olan ideal H_2 gazının basıncı iki katına, sıcaklığı 546 Kelvin'e çıkarıldığında yoğunluğu d_2 olmaktadır.

Buna göre d_1 ve d_2 arasındaki eşitlik aşağıdakilerden hangisidir?

A) $d_1 = 4d_2$
B) $2d_1 = d_2$
C) $d_1 = 2d_2$
D) $d_1 = d_2$
E) $4d_1 = d_2$

5. İdeal pistonla kapatılmış kapta 200 Kelvin sıcaklığında 12,4 L hacim kaplayan H_2 gazı vardır. Aynı basınçta gazın mol sayısı yarıya indirilip sıcaklığı 400 Kelvin artırılıyor.

Buna göre gazın son hacmi kaç litre olur?

A) 3,1
B) 6,2
C) 9,3
D) 12,4
E) 18,6

6. Bir gaz karışımında 2,8 g C_4H_8 gazı ve 0,2 g X gazı bulunmaktadır.

Karışımdaki C_4H_8 gazının mol kesri 0,8 olduğuna göre X gazının mol kütlesi kaçtır? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) 2
B) 4
C) 16
D) 32
E) 64

7. **Aynı şartlarda mol sayıları eşit olan He ve CH_4 gazları ile ilgili,**

I. CH_4 ün kütlesi He'nin kütlesinin 4 katıdır.
II. He'nin difüzyon hızı CH_4 ün difüzyon hızının 2 katıdır.
III. CH_4 ün ortalama kinetik enerjisi He'ninkinden yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol)

A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-D 4-D 5-D 6-C 7-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. İdeal pistonlu bir kapta ideal davranıştaki X gazı sabit sıcaklıkta piston itilerek sıkıştırılıyor.

Bu işlem sonucunda kimyasal değişime uğramayan X gazı ile ilgili;

I. Basıncı artar.

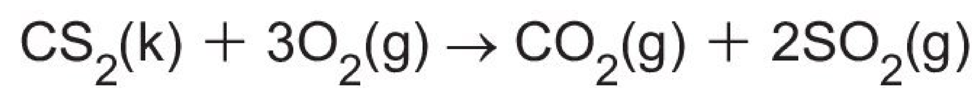
II. Moleküllerin ortalama hızı değişmez.

III. Birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. 12 litrelik kapta bulunan CS_2 katısının tamamı aynı kaptaki O_2 gazı ile 400 Kelvin sıcaklığında;



$$CS_2(k) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$$

denklemine göre artansız olarak tepkimeye giriyor.

Kaptaki O_2 gazının başlangıçtaki basıncı 8,2 atmosfer olduğuna göre tepkimede kullanılan CS_2 katısı kaç moldür? (Katının kapladığı hacim dikkate alınmayacaktır.)

A) 0,1 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 3

10.

	Hacim (L)	Mol sayısı	Sıcaklık (K)
1	V	1	2T
2	V	1	T
3	2V	2	2T

İdeal X gazına ait hacim, sıcaklık ve mol sayısı değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre;

I. 3. kaptaki basınç 1. kaptaki basınca eşittir.

II. 1 ve 3. durumdaki gazın ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.

III. 1 ve 2. kaptaki gazların difüzyon hızları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. İdeal davranışta oldukları varsayılan Ne ve SO_3 gazları ile ilgili normal koşullarda aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi yanlıştır?
(O = 16 g/mol, Ne = 20 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 1 mol SO_3 ün hacmi 1 mol Ne'nin hacmine eşittir.

B) 1 mol SO_3 ün kütlesi 1 mol Ne'nin kütlesinin $\frac{1}{4}$ üne eşittir.

C) Ne gazının difüzyon hızı SO_3 gazının difüzyon hızının 2 katıdır.

D) SO_3 gazının özkütlesi Ne gazının özkütlesinin 4 katıdır.

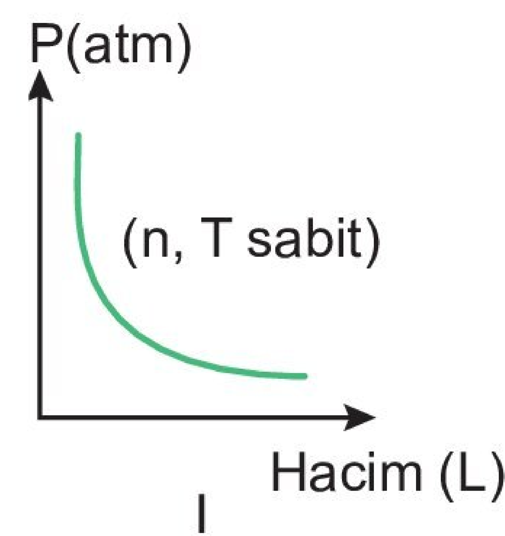
E) Eşit kütlelerdeki SO_3 ve Ne gazlarının hacimleri, $V_{Ne} = 4V_{SO_3}$ tür.

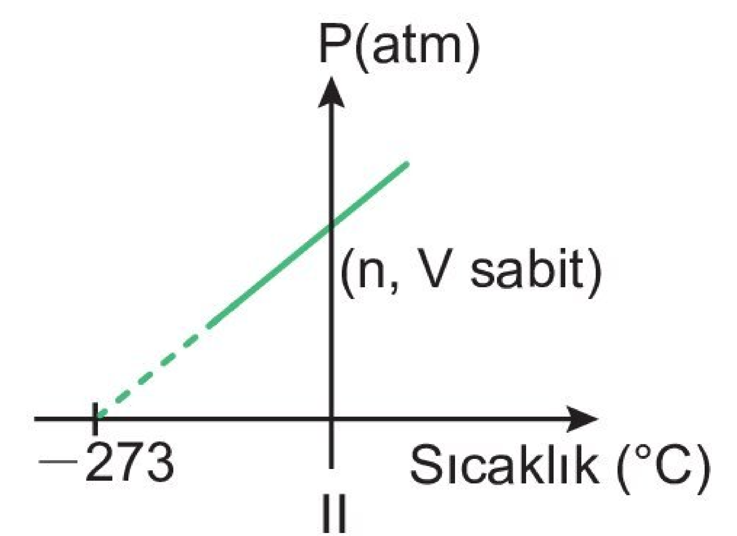
12. Yoğunluğu 5 g/L olan X gazın 546 Kelvin'deki basıncı 2,8 atm'dir.

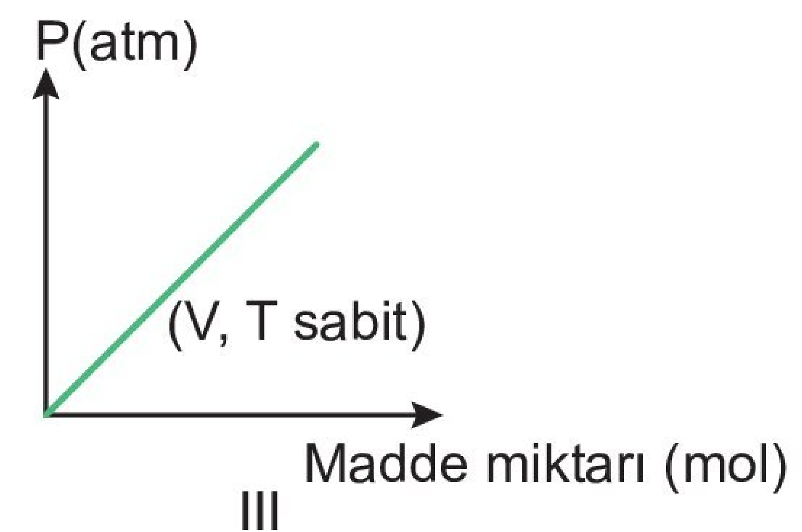
Buna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) H_2 B) He C) CH_4 D) SO_2 E) SO_3

13. İdeal gazlarla ile ilgili aşağıdaki grafikler verilmiştir.







Buna göre yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

SIVI ÇÖZELTİLER
VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Terimler ve Kavramlar

- Çözünürlük
- Dipol-dipol etkileşimi
- Hidrojen bağı
- Molarite
- Molalite
- Koligatif Özellik

Neler Öğreneceksiniz?

- Çözünme olayı nedir? Tanecikler arası etkileşimlerle ilgisi nedir?
- Derişim birimleri nelerdir?
- Koligatif özellikler nelerdir?
- Çözelti çeşitleri nelerdir?
- Çözünürlüğe etki eden faktörler nelerdir?

3. BÖLÜM



Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Çözücü, Çözünen Etkileşimleri

Saf bir çözücüde ve saf bir çözünende tanecikleri bir arada tutan çekim kuvvetleri bulunur. Çözünen ve çözücü karıştırıldığında aralarında yeni etkileşimler oluşur. Bu etkileşimler maddelerin birbirleriyle homojen karışım oluşturup oluşturamayacaklarını belirler.

Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözeltiler** denir. Sıvı çözeltilerde çözücü olarak genellikle su kullanılır. Bir karışımın çözelti olarak tanımlanabilmesi için karışımı oluşturan maddelerin (bileşenlerin) birbiri içerisinde çözünmeleri gerekir. Birbiri içerisinde çözünen bileşenler homojen karışım **(çözelti)** oluşturabilirler.

Çözünen bir madde çözücü bir sıvının içerisine atıldığında çözücü moleküllerinin her tarafına eşit bir şekilde dağılıyorsa orada çözünme olayının gerçekleştiğinden bahsedilebilir. Bu dağılma olayı çözünen maddenin taneciklerinin çözücü maddenin tanecikleri ile etkileşime girmesi ile gerçekleşir. Çözünme olayında etkili olan çekim kuvvetleri;

- çözücü tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri,
- çözünen tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri,
- çözücü ve çözünen tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri

olarak sınıflandırılabilir.

Bu çekim kuvvetlerinin etkisi ile çözünmeyi oluşturan iki temel faktör vardır. Bunların minimum enerji ve maksimum düzensiz olma eğilimidir.

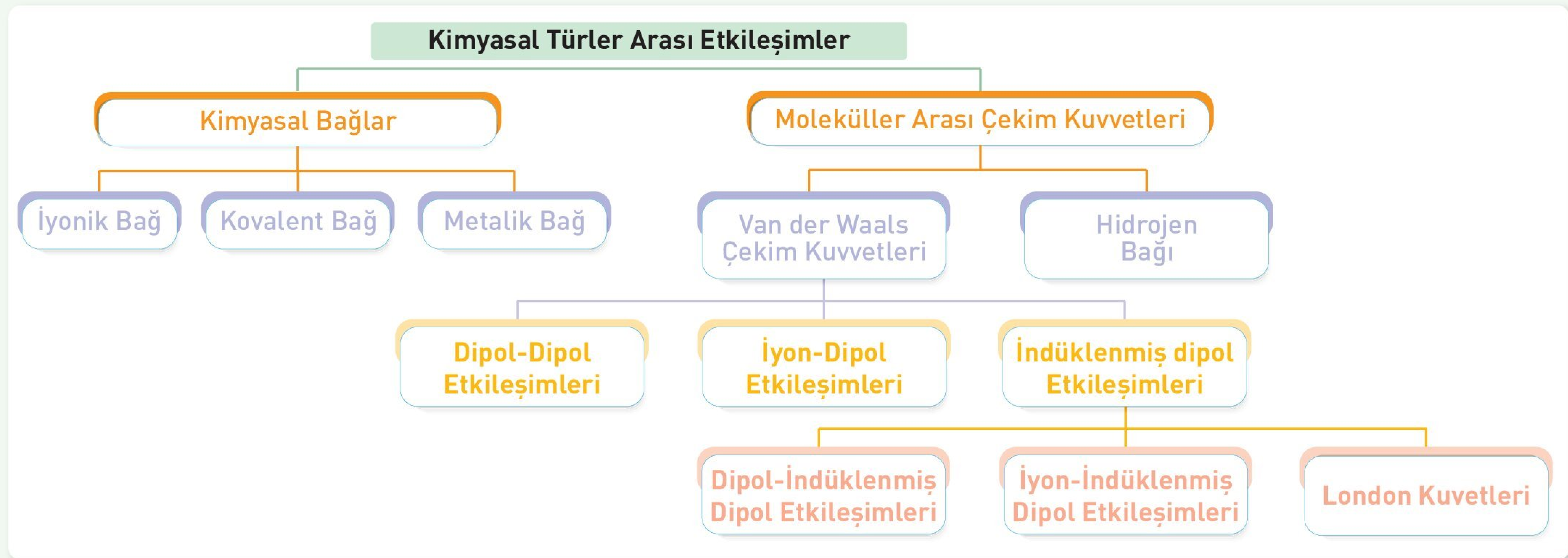
Bir çözelti oluşumunda çözünen ile çözücü tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri çözünen-çözünen ve çözücü-çözücü çekim kuvvetlerinden daha büyük ise çözünme gerçekleşir ve çözünme olayı ekzotermiktir.

Isı vererek (ekzotermik) oluşan bir çözeltide çözünen ile çözücü arasındaki çekim kuvvetleri, çözünen-çözünen ve çözücü-çözücü çekim kuvvetlerinden daha güçlüdür.

Çözünenin kendi tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri, çözücü tanecikleri ile arasındaki çekim kuvvetlerinden çok fazla ise genellikle çözünme olayı gerçekleşmez. Oluşan karışım heterojen olur.

Bir maddenin bir çözücü içerisinde çözünüp-çözünemeyeceğini çekim kuvvetleri belirler. Burada "benzer, benzeri çözer." ilkesi geçerlidir. Yani çözücü ile çözünen tanecikleri arasındaki yapı benzerliği çözünme olayını belirler.

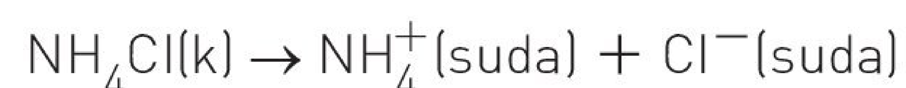
Aşağıdaki tabloda kimyasal türler arasındaki etkileşimler belirtilmiştir.

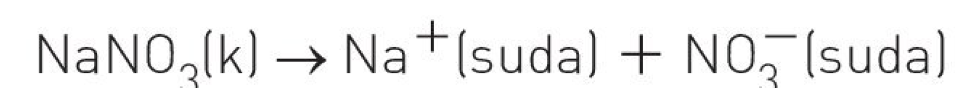


Tablodaki London kuvvetlerine aynı zamanda indüklenmiş dipol etkileşimleri de denir.

Çözünme olaylarında çok güçlü olan kovalent bağlar ve metalik bağların kopmasından bahsedilemez. Sadece iyonik bileşikler suda çözünürken iyonik bileşikteki kristal yapının bozulmasından bahsedilebilir. Diğer bütün moleküler çözünme olaylarında moleküller arasındaki zayıf çekim kuvvetleri etkilidir.


$KCl(k) \rightarrow K^+(suda) + Cl^-(suda)$


$NH_4Cl(k) \rightarrow NH_4^+(suda) + Cl^-(suda)$


$NaNO_3(k) \rightarrow Na^+(suda) + NO_3^-(suda)$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



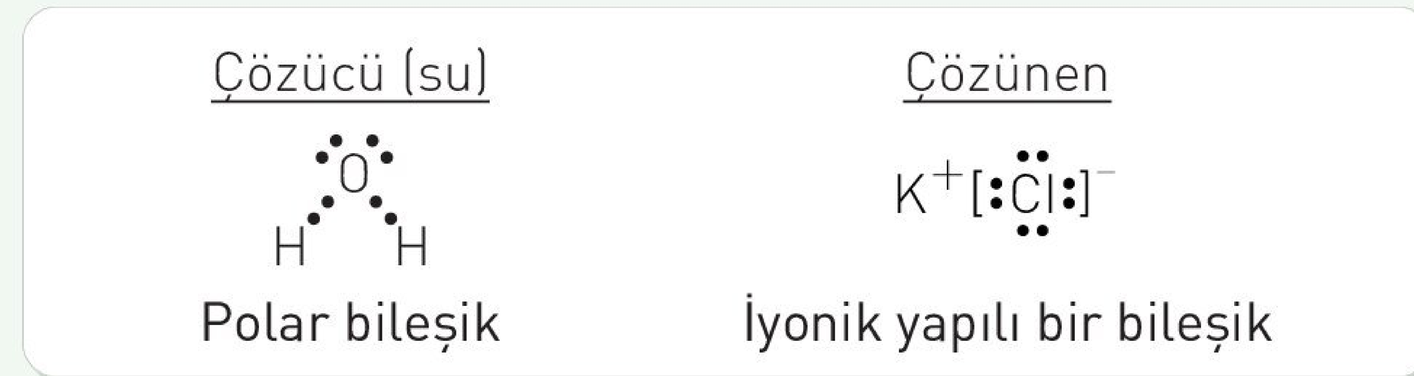
İyonik bileşikler suda çözündüğünde iyon oluştururlar ve sulu çözeltileri bu serbest iyonlar sayesinde elektriği iletir.

- İyonik bağlı bileşiklerdeki çekim kuvvetlerinde iyonlar,
- polar moleküllerdeki çekim kuvvetinde dipoller,
- apolar moleküllerde ise indüklenmiş dipoller etkilidir.

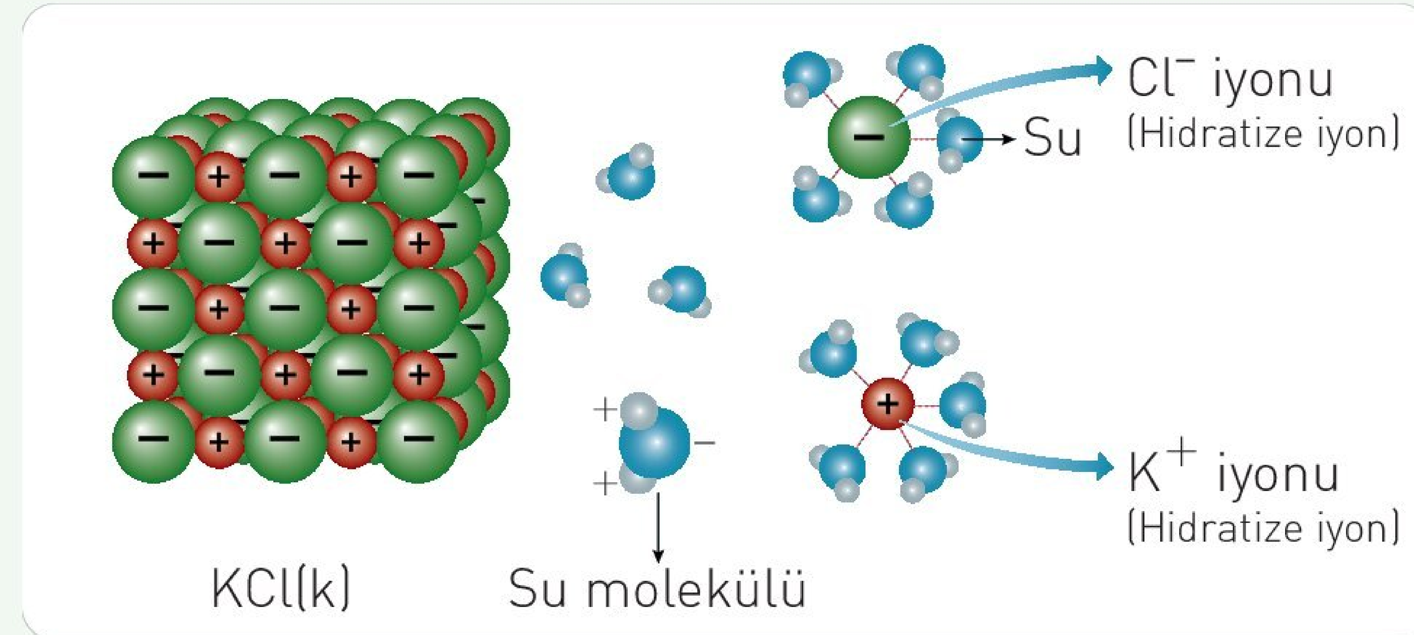
F, O, N içeren hidrojenli bileşiklerde H elementi bu elementlerden en az birisi ile kovalent bağ yapmış ise o bileşikte tanecikler arasında hidrojen bağı bulunur.

İyonik Bileşiklerin Çözeltilerinin Oluşumu

KCl katısı suda iyonlaşarak çözünür.



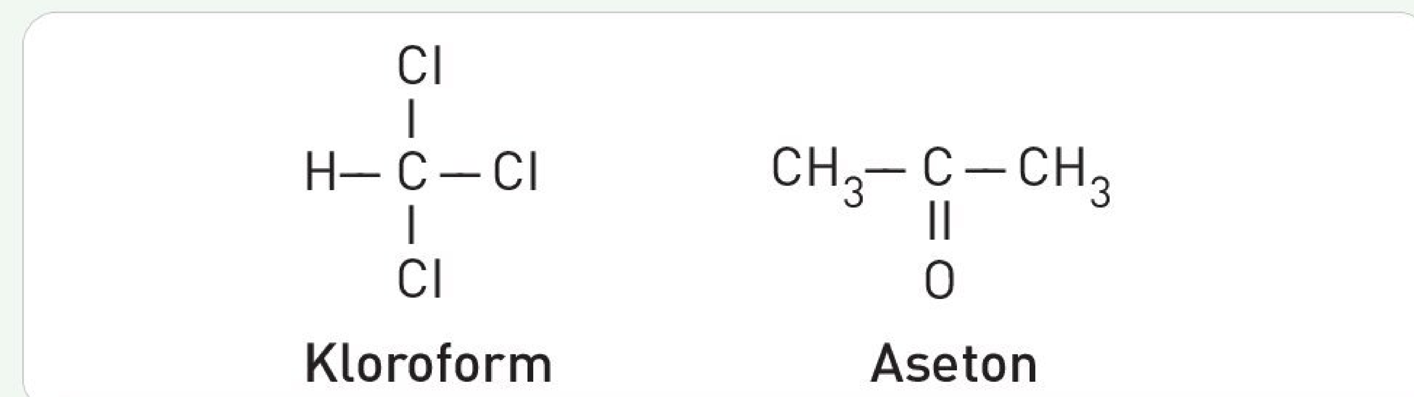
KCl katısı suda çözündüğünde K^+ ve Cl^- iyonlarına ayrışır. Bu iyonlar su molekülleri tarafından çepeçevre kuşatılır. Bu iyonlara **hidratize olmuş iyonlar** denir. Suyun (+) ucu yani hidrojeni Cl^- iyonuna, suyun (−) ucu yani oksijeni K^+ iyonuna tutunur.



Yukarıdaki görselde KCl katısının suda çözünmesi (hidratasyonu) görülmektedir.

Kovalent Bağlı Moleküllerin Çözünmesi

Benzer benzeri çözer ilkesine göre polar maddeler polar çözücülerde apolar maddeler apolar çözücülerde daha iyi çözünürler. Apolar maddelerde moleküller arasında London kuvvetleri etkindir. Apolar yapılı olan benzenin yine apolar yapılı olan toluendeki çözünmesi örnek olarak verilebilir. Polar maddelerin polar maddelerde çözünmesine örnek olarak da kloroformun asetondaki çözünmesi verilebilir.



Hidrojen bağı içeren; alkoller, HF, NH_3 ve karboksilik asitler yine hidrojen bağı içeren su içerisinde oldukça iyi çözünürler. Ancak metan (CH_4), etan (C_2H_6), propan (C_3H_8) ve pentan (C_5H_{12}) gibi apolar maddeler polar olan su içerisinde çözünmezler.

1. Sıvı çözeltilerle ilgili,

I. Çözücüsü sıvı hâlde olan tüm çözeltilerin fiziksel hâli sıvıdır.

II. Çözüneni katı olan sıvı çözeltilerin hacmi çözücünün hacmine eşittir.

III. Suda iyonlaşarak çözünen tuzların sulu çözeltileri iyon hareketi ile elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki maddelerden hangisi oda koşullarındaki saf suda çözündüğünde su ile tanecikleri arasındaki etkin etkileşim türü iyon – dipol etkileşimleri olur?

A) HF B) $CaCl_2$ C) NH_3 D) C_2H_5OH E) $C_6H_{12}O_6$

3.

	Madde çifti	Etkin Etkileşim Türü
I	CH_4 — CO_2	London kuvvetleri
II	NaCl — H_2O	iyon – dipol
III	CH_3COOH — CH_3OH	dipol – dipol

Yukarıdaki madde çiftleri bir çözelti oluşturduğunda çözeltideki etkin etkileşim türleri hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-C 2-B 3-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Derişim Birimleri

Belirli bir miktar çözeltide çözünmüş madde miktarına **derişim (konsantrasyon)** adı verilir. Derişim "C" ile gösterilmektedir.

Molar Derişim (Molarite)

En yaygın olarak kullanılan derişim birimidir. 1 Litre çözeltide çözünmüş olan maddenin mol sayısına **molarite** denir. Molar derişim olarak da bilinir. Birimi molardır. M harfi ile gösterilir.

$$M = \frac{n}{V}$$

M = Çözeltinin molaritesi (Molar, M)

n = Çözünen maddenin mol sayısı (mol)

V = Çözeltinin hacmi (Litre, L)

Derişim değerleri çözeltinin miktarına bağlı değildir. Molar derişim birim hacimde çözünen maddenin mol sayısıdır.

1 M, 1 litre NaOH çözeltisinin nasıl hazırlandığına bakalım. (NaOH = 40 g/mol)

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 1 = \frac{n}{1} \rightarrow n_{NaOH} = 1 \text{ mol olur.}$$

$$m_{NaOH} = 1 \times 40$$

$$= 40 \text{ g olur.}$$

Burada 40 g NaOH 200 g suda çözünür. Hazırlanan çözeltinin hacmi saf su ile 1 litreye tamamlanır. Böylelikle katı çözünerek hacimde meydana gelebilecek olası artışların önüne geçilir.

1 litre hacmindeki bir çözeltide su miktarı 1000 mL ya da 1000 g değildir. Çözeltinin toplam (çözünen + çözücü) hacmi 1 litredir.

Buradaki iki önemli yanlış yöntem;

- 1 litre suya 1 mol NaOH atıp çözmek
- 1 mol NaOH, (40 g) bir kaba koyup üzerine 1000 mL su ilave etmek

şeklinde özetlenebilir.

4. 4 gram NaOH(k) saf suda tamamı çözülerek 2000 mililitre sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre hazırlanan çözeltinin derişimi kaç molardır?
(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol)

A) 0,5 B) 0,3 C) 0,1 D) 0,05 E) 0,005

5. **0,5 molar 4 litre KOH çözeltisinde çözünmüş halde kaç gram KOH bulunmaktadır?** (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, K = 39 g/mol)

A) 11,2 B) 28 C) 56 D) 84 E) 112

6. **2 molar 500 mililitre sulu $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi ile ilgili;**

I. Çözünen $C_6H_{12}O_6$ miktarı 180 gramdır.

II. Çözeltideki su kütlesi 500 gramdan azdır.

III. Çözeltiye saf su ilave edildiğinde çözeltinin molar derişimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(d_{su} = 1 g/mL, H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7. 20 gram CaX_2 katısının tamamı saf suda çözünerek 0,2 molar 500 mL'lik çözelti hazırlanıyor.

Buna göre X'in mol kütlesi kaç gramdır?
(Ca = 40 g/mol)

A) 54 B) 64 C) 76 D) 80 E) 160

8. 170 gram $NaNO_3$ kullanılarak hazırlanan sulu çözeltinin derişimi 0,4 molardır.

Buna göre çözeltinin hacmi kaç litredir?
(N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol)

A) 5,0 B) 4,5 C) 4,0 D) 3,5 E) 2,5

4-D 5-E 6-E 7-D 8-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Çözeltilerin Deriştirilmesi ve Seyreltilmesi

Bir çözeltinin derişiminin artırılmasına **deriştirme**, derişiminin azaltılmasına ise **seyreltme** adı verilir.

Bir çözeltiye;

- aynı koşullarda çözünen ilave etmek,
- aynı sıcaklıkta çökelme olmadan su buharlaştırmak,

işlemleri uygulandığında derişimi artar.

Bir çözeltiye;

- aynı koşullarda çözücü ilave etmek,
- aynı sıcaklıkta çözünen miktarını azaltmak,

işlemleri uygulandığında derişimi azalır.

Çözeltiye çözücü ilavesi veya bir miktar çözücünün buharlaştırılması durumlarında çözünen madde miktarı değişmez. Bu durumda son derişim aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$(n_1 = n_2)$$
$$M_1V_1 = M_2V_2$$

9. **2M 400 mL HCl çözeltisinin hacmi aynı sıcaklıkta saf su ilave edilerek 1000 mililitreye tamamlandığında oluşan çözeltinin derişimi kaç molar olur?**

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,2 E) 1,6

10. **Oda koşullarındaki 1 molar 1200 mililitre NaCl çözeltisinin derişimini 2 molar yapabilmek için aynı sıcaklıkta çökelme olmadan çözeltiden kaç mililitre su buharlaştırılmalıdır?** (Hacim değişimi önemsenmeyecektir.)

A) 800 B) 600 C) 500 D) 400 E) 300

11. Saf X tuzunun 2,5 molarlık sulu çözeltisinin hacmi V litredir.

Aynı sıcaklıkta derişiminin 0,5 molar olması için hacmi saf su ile kaç litreye tamamlanmalıdır?

A) 5V B) 4,5V C) 4V D) 3,5V E) 3V

Ephesus Akademi

12. **NaOH'nin 3 molar 700 mililitrelik sulu çözeltisi ile ilgili;**

I. Çözünmüş NaOH miktarı 84 gramdır.

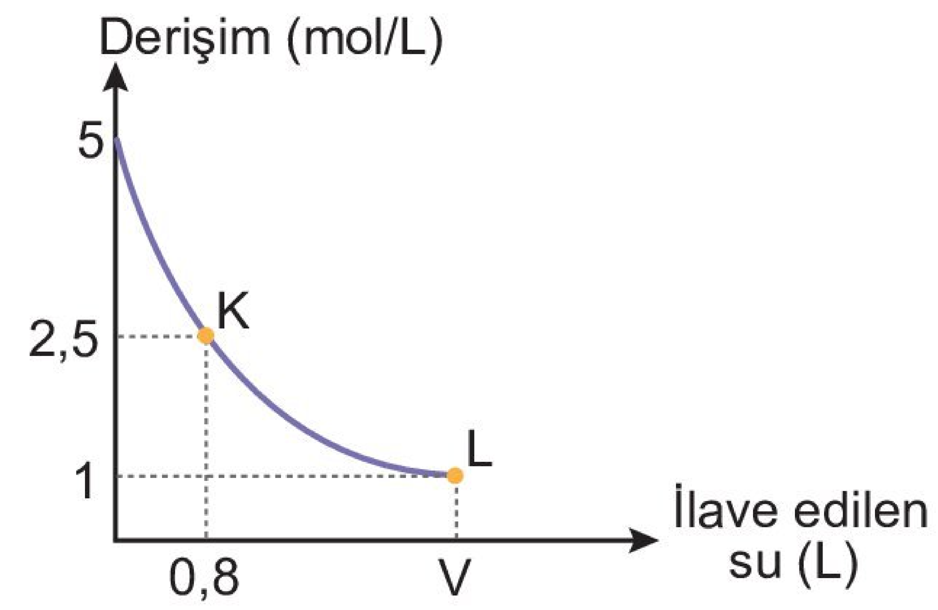
II. Çözeltinin hacmi aynı sıcaklıkta saf su ilave edilerek 1000 mililitreye tamamlandığında derişimi 2,1 molar olur.

III. Çözelti hacmi 350 mililitre oluncaya kadar çökelme olmadan su buharlaştırıldığında derişimi 6 molar olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (NaOH = 40 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. Saf X tuzunun oda koşullarındaki sulu çözeltisine saf su ilave edilmesine ait derişim – hacim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. Çözeltinin başlangıçtaki hacmi 400 mililitredir.

II. K ve L noktalarında çözünmüş X tuzu miktarları aynıdır.

III. L noktasındaki çözeltinin hacmi 3,2 litredir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

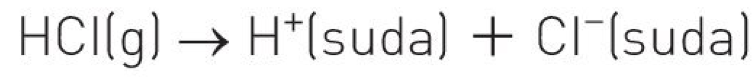
9-C 10-B 11-A 12-E 13-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Çözeltilerde İyon Derişimleri

İyonik bileşikler suda iyonlaşarak çözünürler. Yani iyonik bileşiklerin sulu çözeltileri iyon içermektedir.

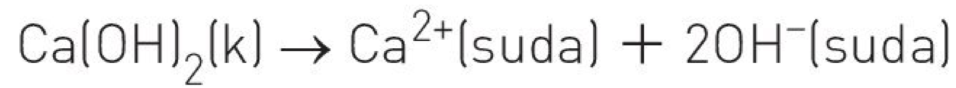
Asitler, bazlar ve tuzlar suda iyonlaşarak çözünmektedirler. Bu tür çözeltilerde çözünen maddenin derişiminden bahsedileceği gibi çözündükleri zaman ortama vermiş oldukları iyonların derişimlerinden de bahsedilir. İyon derişimleri çözünen maddenin iyonlaşma denklemi yazılarak hesaplanır. Bazı maddelerin sudaki iyonlaşma denklemleri aşağıda verilmiştir.


$HCl(g) \rightarrow H^+(suda) + Cl^-(suda)$

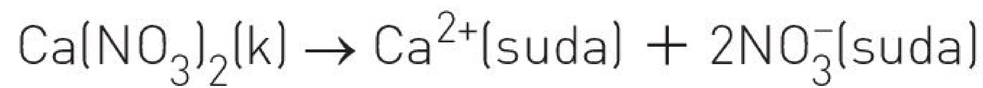

$H_2SO_4(s) \rightarrow 2H^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

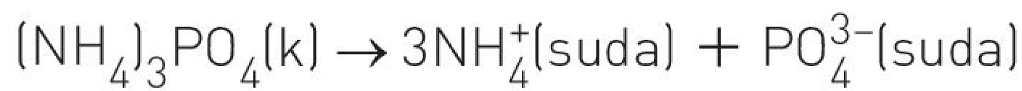

$HClO_4(k) \rightarrow H^+(suda) + ClO_4^-(suda)$


$NaOH(k) \rightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$


$Ca(OH)_2(k) \rightarrow Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$


$NaCl(k) \rightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$


$Ca(NO_3)_2(k) \rightarrow Ca^{2+}(suda) + 2NO_3^-(suda)$

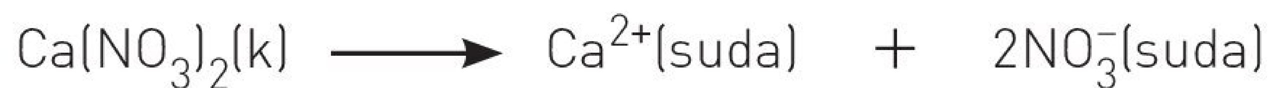

$(NH_4)_3PO_4(k) \rightarrow 3NH_4^+(suda) + PO_4^{3-}(suda)$


$Li_2SO_4(k) \rightarrow 2Li^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

Çözeltinin derişiminden iyon derişimlerine geçişte iyonların formüldeki sayıları üzerinden hesaplama yapılır.









14. **2 mol HNO_3 kullanılarak hazırlanan 400 mililitre sulu çözeltideki toplam iyon derişimi kaç molardır?**

A) 2,5 B) 3,0 C) 4,0 D) 8,0 E) 10

15. 80 gram NaOH katısı kullanılarak 500 mililitre sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre oluşan çözeltide toplam iyon derişimi kaç molardır? (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol)

A) 8,0 B) 6,0 C) 5,5 D) 5,0 E) 4,0

16. **Aşağıda derişimi verilen çözeltilerden hangisinin karşısındaki toplam iyon derişimi <u>yanlıştır</u>?** (M = mol/L)

	Madde	Çözelti derişimi (M)	Toplam iyon derişimi (M)
A)	NaCl	1	2
B)	$Ca(NO_3)_2$	2	6
C)	$Al(NO_3)_3$	2,5	5
D)	NH_4NO_3	2	4
E)	$CaCl_2$	0,5	1,5

17. **Toplam iyon derişimi 1,8 molar olan 2500 mililitre sulu çözeltide kaç mol $Mg(NO_3)_2$ çözünmüştür?**

A) 1,0 B) 1,5 C) 2,0 D) 2,5 E) 3,0

18. 250 mililitre sulu $(NH_4)_2SO_4$ çözeltisindeki SO_4^{2-} iyonlarının derişimi 2 molardır.

Buna göre çözelti hacmi saf suyla 400 mililitreye tamamlandığında NH_4^+ iyonlarının derişimi kaç molar olur? ($(NH_4)_2SO_4$ tuzu suda tamamen iyonlaşarak çözünmektedir.)

A) 4,0 B) 3,5 C) 3,0 D) 2,5 E) 2,0

19. 1 molar sulu $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi ile V mililitre $NaNO_3$ çözeltisindeki NO_3^- iyonlarının derişimleri aynıdır.

$NaNO_3$ çözeltisine saf su ilave edilerek hacmi 1 litreye tamamlandığında oluşan çözeltideki Na^+ iyonları derişimi 0,8 molar olduğuna göre $NaNO_3$ çözeltisinin başlangıçtaki hacmi kaç mililitredir?

A) 800 B) 600 C) 500 D) 450 E) 400

Ephesus Akademi

14-E 15-A 16-C 17-B 18-D 19-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Aynı Maddenin Çözeltilerinin Karıştırılması

Aynı maddenin farklı derişim ve hacimlerdeki çözeltileri karıştırıldığında oluşan çözeltinin derişimi aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

$n_1 = M_1 \cdot V_1 \quad n_2 = M_2 \cdot V_2 \quad n_T = n_1 + n_2$

$M_{son} \cdot V_T = M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + ... + M_n \cdot V_n$

M_{son} = Son çözeltinin derişimi

$V_T = V_1 + V_2$

20. 2 molar 400 mililitre KOH çözeltisi ile 5 molar 600 mililitre KOH çözeltileri aynı sıcaklıkta karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözeltinin derişimi kaç molardır? (Hacim değişimi önemsenmeyecektir.)

A) 2,5 B) 3,0 C) 3,5 D) 3,8 E) 4,2

21. Aynı sıcaklıktaki 0,8 molar ve 2,2 molar derişimli şeker çözeltileri eşit hacimlerde karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözeltinin derişimi kaç molardır? (Hacim değişimi önemsenmeyecektir.)

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,5 D) 1,8 E) 2,0

22. 2 molar 300 mililitre NaCl çözeltisi ile 4 molar NaCl çözeltileri aynı sıcaklıkta karıştırıldığında oluşan çözeltinin derişimi 2,8 molardır.

Buna göre 4 molarlık çözeltinin hacmi kaç mililitredir? (Hacim değişimi önemsenmeyecektir.)

A) 400 B) 300 C) 280 D) 250 E) 200

Ephesus Akademi

Farklı Maddelerin Çözeltilerinin Karıştırılması

Farklı maddelerin çözeltileri karıştırıldığında çözünen maddelerin hacimleri arttığı için derişimleri aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

Ancak çözeltilerde ortak iyonlar varsa çözeltiler karıştırıldığında bu iyonların mol sayıları da değişeceğinden, iyon derişimleri aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

$$\text{İyon derişimi} = \frac{\left(M_1 \cdot V_1 \cdot \text{iyon sayısı}\right) + \left(M_2 \cdot V_2 \cdot \text{iyon sayısı}\right)}{V_{toplam}}$$

23. Oda koşullarında 0,6 molar 500 mililitre KNO_3 çözeltisi ile 1 molar 500 mililitre $Ca(NO_3)_2$ çözeltileri aynı sıcaklıkta karıştırılıyor.

Buna göre oluşan son çözeltide K^+ ve NO_3^- iyonlarının derişimleri kaçar molardır? (M = mol/L)

	K^+ derişimi (M)	NO_3^- derişimi (M)
A)	0,6	1,3
B)	0,3	1,3
C)	0,3	1,5
D)	0,4	1,5
E)	0,3	1,0

24. Sabit sıcaklıkta 0,25 molar 200 mL H_2SO_4 ile 800 mL 0,1 molar K_2SO_4 çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözeltideki iyonların derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $H^+ > SO_4^{2-} > K^+$

B) $H^+ = K^+ > SO_4^{2-}$

C) $K^+ = SO_4^{2-} > H^+$

D) $K^+ = SO_4^{2-} = H^+$

E) $K^+ > SO_4^{2-} > H^+$

20-D 21-C 22-E 23-B 24-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Molalite

Molalite, 1 kg (1000 g) çözücüde çözünen maddenin mol sayısıdır. Molarite bir litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısı iken, molalite 1000 g suda yani çözücüde çözünen maddenin mol sayısıdır. Molalite "m" harfi ile gösterilir, birimi ise mol/kg'dır.

$$m\ (\text{molal}) = \frac{n\ (\text{mol})}{m_{\text{çözücü}}\ (\text{kg})}$$

m = Çözeltinin molalitesi (molal, m)

n = Çözünen maddenin mol sayısı (mol, n)

$m_{\text{çözücü}}$ = Çözücünün kütlesi (kg)

Molalite de birim molal ya da $\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$ olabilir.

25. **90 gram glikozun 2000 gram saf suda tamamen çözünmesi ile hazırlanan çözeltinin derişimi kaç molaldir?** (Glikoz = 180 g/mol)

A) 1,5 B) 1,0 C) 0,75 D) 0,5 E) 0,25

26. **500 gram suda 11,6 gram NaCl'nin tamamının çözünmesi ile hazırlanan sulu çözeltinin derişimi kaç molaldir?** (Na = 23 g/mol, Cl = 35 g/mol)

A) 0,50 B) 0,40 C) 0,30 D) 0,20 E) 0,15

27. **Derişimi 2,5 molal olan H_2SO_4 çözeltisi hazırlayabilmek için 400 mililitre suda kaç gram H_2SO_4 çözünmelidir?** (H_2SO_4 = 98 g/mol, d_{su} = 1 g/mL)

A) 24,5 B) 49 C) 98 D) 122,5 E) 147

28. 14,8 gram eterin ($C_4H_{10}O$) tamamı 625 mililitre etanolde çözülerek eter – etanol çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre oluşan çözeltide eterin derişimi kaç molaldir? (Eter = 74 g/mol, d_{etanol} = 0,8 g/mL)

A) 1,0 B) 0,8 C) 0,5 D) 0,4 E) 0,2

Ephesus Akademi

Kütlece Yüzde Derişim

Kütlece yüzde derişim, çözeltinin 100 gramında çözünen maddenin kütlesidir. Ağırlıkça yüzde olarak da adlandırılabilmektedir.

$$\text{Kütlece yüzde derişim}\ (\%) = \frac{\text{çözünen kütlesi (m)}}{\text{çözelti kütlesi (m)}} \cdot 100$$

Çözeltiler karıştırıldığında;

$\%_{son} \cdot m_{son} = \%_1 \cdot m_1 + \%_2 \cdot m_2$ formülü kullanılır.

Kütlece yüzde derişimin birimi yoktur.

29. **300 gram saf X tuzu kullanılarak kütlece %25'lik en fazla kaç gram sulu çözelti hazırlanabilir?**

A) 1200 B) 1250 C) 1500 D) 1750 E) 2000

30. Aynı sıcaklıkta 400 gram kütlece %20'lik ve 400 gram kütlece %10'luk iki farklı X tuzu çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözeltide kaç gram X tuzu vardır?

A) 80 B) 100 C) 120 D) 140 E) 160

31. **10 mol H_2O'da 0,5 mol NaOH katısının tamamen çözünmesiyle oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?** (H_2O = 18 g/mol, NaOH = 40 g/mol)

A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

32. **Kütlece %20'lik 500 gram KOH çözeltisine 80 gram KOH ve 140 gram saf su ilave edildiğinde oluşan çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?**

A) 15 B) 20 C) 25 D) 28 E) 30

25-E 26-B 27-C 28-D 29-A 30-C 31-A 32-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Çözeltilerde Özkütle

Bir çözeltinin kütlece yüzde derişimi, özkütlesi, ve çözünen maddenin mol kütlesi biliniyorsa molar derişimi aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A}$$

M = Çözeltinin molar derişimi (mol/L)

d = Çözeltinin özkütlesi (g/mL)

% = Çözünenin kütlece yüzde derişimi

M_A = Çözünen maddenin mol kütlesi

33. Kütlece %14'lük KOH çözeltisinin özkütlesi 1,4 g/mL'dir.

Buna göre çözeltinin derişimi kaç molardır? (KOH = 56 g/mol)

A) 1,5 B) 2,0 C) 2,5 D) 3,0 E) 3,5

34. Derişimi 3 molar, özkütlesi 1,2 g/mL olan $Mg(NO_3)_2$ çözeltisinin 100 gramında çözünen $Mg(NO_3)_2$ kaç gramdır? ($Mg(NO_3)_2$ = 148 g/mol)

A) 25 B) 35 C) 37 D) 40 E) 45

35. Bir araştırma laboratuvarındaki derişik H_2SO_4 çözeltisinin özkütlesi 1,8 g/mL, kütlece yüzde derişimi ise %49'dur.

Buna göre bu çözeltiden alınan 100 mililitrelik örneğin hacmi suyla 450 mililitreye tamamlandığında oluşan çözelti kaç molarlıktır? (H_2SO_4 = 98 g/mol)

A) 1,6 B) 2,0 C) 2,4 D) 5,0 E) 6,5

Hacimce Yüzde Derişim

Genellikle sıvı-sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir. Hacimce yüzde derişim, çözeltinin 100 mililitresinde çözünen maddenin hacmidir. Burada çözünme sırasında meydana gelen hacim kaybı genellikle ihmal edilir.

$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{çözünen}}{V_{çözelti}} \cdot 100$$

Hacimce % = Çözünen maddenin hacimce yüzde derişimi

$V_{çözünen}$ = Çözünen maddenin hacmi

$V_{çözelti}$ = Çözeltinin hacmi

Hacimce yüzde derişimin birimi yoktur.

36. 400 mililitre toluen içeren toluen – benzen karışımının hacimce %20'si toluendir.

Buna göre çözeltinin toplam hacmi kaç mililitredir?

A) 2000 B) 1800 C) 1500 D) 1200 E) 1000

37. 75 mL propil alkol 675 mL saf su ile sabit sıcaklıkta tamamen karıştırılıyor.

Buna göre elde edilen çözelti hacimce yüzde kaç propil alkol içermektedir? (Hacim kaybı dikkate alınmayacak)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

38. Hacimce %23 oranında etanol içeren 500 mililitre sulu etanol çözeltisinde kaç gram etanol bulunur? (d_{etanol} = 0,8 g/mL)

A) 23 B) 32 C) 46 D) 69 E) 92

Ephesus Akademi

33-E 34-C 35-B 36-A 37-B 38-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Milyonda Bir Kısım (ppm)

Derişimi çok küçük olan çözeltilerde kullanılır. Çok seyreltik çözeltilerin derişimini **milyonda bir kısım** ile ifade etmek uygundur. Milyonda bir kısım derişim ppm (**parts per million**) ile gösterilir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{çözünen madde miktarı}}{\text{karışım miktarı}} \times 10^6$$

39. Bir akarsudan alınan 20 kilogramlık örnekte 4 mg Pb^{2+} iyonu bulunmaktadır.

Buna göre Pb^{2+} iyonunun derişimi kaç ppm'dir?

A) 0,01 B) 0,02 C) 0,2 D) 1 E) 2

40. Derişimi 25 ppm olan bir su örneğinde 50 gram Hg^{+} iyonu saptanmıştır.

Buna göre su örneğinin kütlesi kaç kilogramdır?

A) 2000 B) 1800 C) 1500 D) 1000 E) 500

Mol kesri

Mol kesri, bir maddenin mol sayısının bulunduğu çözeltideki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranı olarak ifade edilir.

A ve B maddelerinden oluşan bir karışımdaki maddelerin mol kesirleri sırasıyla X_A ve X_B;

$$X_A = \frac{n_A}{n_{toplam}} \quad \text{ve} \quad X_B = \frac{n_B}{n_{toplam}} \text{ dir.}$$

Ayrıca karışımdaki maddelerin mol kesirleri toplamı 1'e eşittir.
$(X_A + X_B = 1)$

41. Bir gaz karışımında bir miktar He ve 16 gram SO_3 gazları bulunmaktadır.

SO_3 ün mol kesri 0,25 olduğuna göre He'nin kütlesi kaç gramdır? (He = 4 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) 1,6 B) 2,0 C) 2,4 D) 3,6 E) 4,8

42. **36 gram fruktozun 54 gram suda çözünmesiyle hazırlanan bir çözeltide fruktozun ve suyun mol kesirleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?** (Fruktoz = 180 g/mol, Su = 18 g/mol)

	Fruktoz	Su
A)	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
B)	$\frac{15}{16}$	$\frac{1}{16}$
C)	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{4}$
D)	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
E)	$\frac{1}{16}$	$\frac{15}{16}$

43. **XNO_3 katısının sulu çözeltisindeki mol kesrini hesaplayabilmek için aşağıdakilerden hangisinin bilinmesine gerek <u>yoktur</u>?**

A) Suyun kütlesi
B) XNO_3 katısının kütlesi
C) XNO_3 katısının mol kütlesi
D) Çözeltinin molar derişimi
E) Suyun mol kütlesi

44. **Eşit kütleli CH_4, SO_2 ve He gazlarından oluşan bir karışımdaki gazların mol kesirleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**
(He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) $SO_2 > CH_4 > He$
B) $CH_4 > SO_2 > He$
C) $He > CH_4 > SO_2$
D) $He > SO_2 > CH_4$
E) $CH_4 > He > SO_2$

45. Etil alkol (C_2H_5OH) ve sudan (H_2O) oluşan bir karışımda suyun mol kesri 0,75'tir.

Buna göre bu karışımın kütlece % kaçı etil alkoldür?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 54 B) 46 C) 40 D) 35 E) 23

Ephesus Akademi

39-C 40-A 41-C 42-E 43-D 44-C 45-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Koligatif Özellikler

Çözeltilerin tanecik derişimine bağlı olarak değişen özelliklerine **koligatif özellikler** veya **sayısal özellikler** denir. Çözeltilerin koligatif özellikleri çözeltide çözünen maddenin cinsine değil, tanecik derişimine bağlıdır.

Koligatif özellikler

1) Buhar Basıncı Düşmesi

2) Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebülyoskopi)

3) Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi)

4) Osmotik Basınç

1) Buhar Basıncı Düşmesi

Sıvı içerisinde bir madde çözündüğünde oluşan çözeltinin buhar basıncı saf çözünün buhar basıncından farklı olur.

Sıvı hâldeki bir çözücüye uçucu olmayan katı madde ilave edilip çözündüğünde oluşan çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha düşük olur.

Çözelti derişimi ile çözeltinin buhar basıncı arasındaki ilişki Raoult yasası yardımıyla bulunur. Katı bir maddenin suda çözünmesiyle oluşan bir çözeltinin buhar basıncı suyun kısmi buhar basıncına eşittir.

$P_{çözelti} = P^0_{su} \cdot X_{su}$

$P_{çözelti}$ = Çözeltinin buhar basıncı

P^0_{su} = Suyun verilen sıcaklıktaki buhar basıncı

X_{su} = Suyun çözeltideki mol kesri

1. **25 ºC'de 360 gram saf suda 3,8 mol $C_6H_{12}O_6$(k) çözünmesiyle oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?** (25 ºC'de P_{H_2O} = 23,8 mmHg, H_2O = 18 g/mol)

A) 23,5 B) 20 C) 19,2 D) 18,8 E) 18

2. **20 ºC'de 162 gram saf suda 90 gram $C_6H_{12}O_6$(k) çözünmesiyle oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?** (20 ºC'de P_{H_2O} = 19 mmHg, H_2O = 18 g/mol, $C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol)

A) 16,5 B) 17 C) 17,6 D) 18 E) 18,5

Bileşenlerinin her ikisi de uçucu olan çözeltilerin buhar basıncı; çözeltideki her bileşenin kısmi buhar basınçlarının toplamına eşittir.

A ve B sıvılarından oluşan bir ideal çözeltinin buhar basıncı; bileşenlerin çözeltideki kısmi basınçlarının (P_A ve P_B) toplamına eşittir.

$P_{Çözelti} = P_A + P_B$

çözücünün çözeltideki buhar basıncı $P_A = P^0_A \cdot X_A$

çözünenin çözeltideki buhar basıncı $P_B = P^0_B \cdot X_B$ dir.

P^0_A: A'nın verilen sıcaklıktaki buhar basıncı

P^0_B: B'nin verilen sıcaklıktaki buhar basıncı

X_A: A'nın mol kesri

X_B: B'nin mol kesri

$P_{Çözelti} = P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$

3. **t ºC'de 0,2 mol uçucu saf A sıvısının 0,8 mol saf suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?** (t ºC'de saf suyun buhar basıncı = 120 mmHg, t ºC'de saf A sıvısının buhar basıncı 300 cmHg'dir.)

A) 312 B) 225 C) 215 D) 156 E) 78

4. **20 ºC sıcaklığında 4 mol heptan ile 6 mol siklohekzan sıvılarından oluşan çözeltinin buhar basıncı 88 mmHg olduğuna göre 20 °C'de saf siklohekzanın buhar basıncı kaç mmHg'dir?**
(20 ºC'de heptanın buhar basıncı = 40 mmHg'dir.)

A) 120 B) 125 C) 130 D) 135 E) 140

5. **29 ºC'de NaCl tuzunun saf suda çözünmesi ile oluşan çözeltide suyun mol kesri $\frac{18}{27}$ olduğuna göre çözeltinin aynı sıcaklıktaki buhar basıncı kaç mmHg'dir?**
(29 ºC'de suyun buhar basıncı 30 mmHg'dir.)

A) 25,7 B) 26,5 C) 24,8 D) 24 E) 20

6. **2 molal $C_6H_{12}O_6$ çözeltisinin 26 ºC'deki buhar basıncı kaç mmHg'dir?** (26 ºC'de suyun buhar basıncı 25,9 mmHg H_2O = 18 g/mol)

A) 23 B) 23,8 C) 25 D) 25,3 E) 25,5

Ephesus Akademi

1-B 2-D 3-D 4-A 5-E 6-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

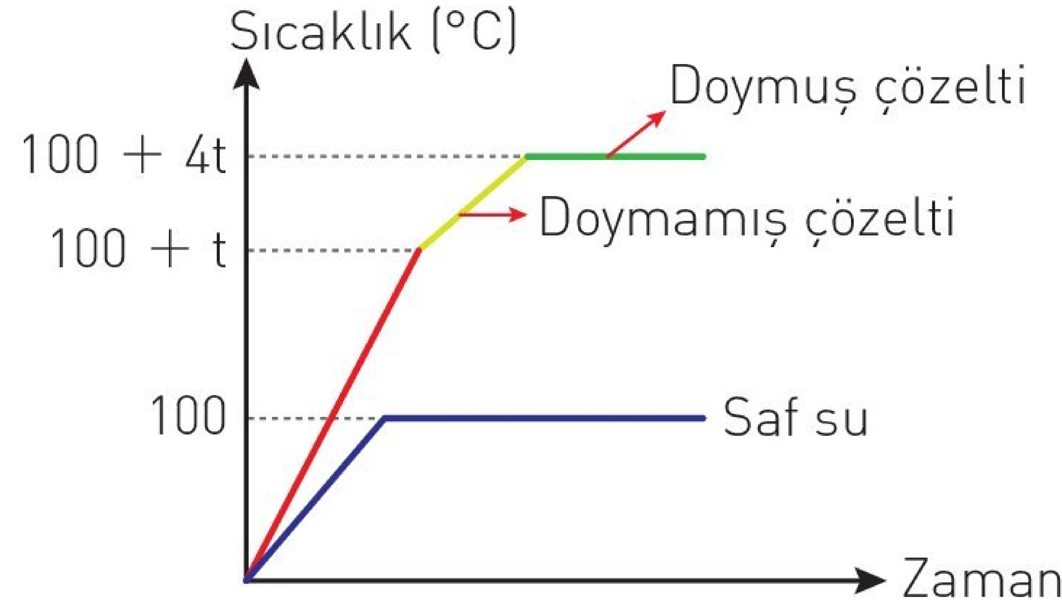




Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebülyoskopi)

Saf suda uçucu olmayan bir katı madde (şeker, tuz ... vb.) çözündüğünde oluşan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı suyunkinden yüksek olur.

- Kaynama sıcaklığındaki yükselme miktarı suda çözünen maddenin derişimi ile doğru orantılıdır.



Saf su 1 atm basınç altında 100 °C'de kaynarken, çözelti (100+t) °C kaynamaya başlar. Çözelti doygunluğa ulaşana kadar kaynama noktası yükselir. Doygunluğa ulaştıktan sonra kaynama noktası sabit kalır.

Çözeltinin kaynama noktasındaki yükselme miktarı

$$\Delta T_K = K_K \cdot m \cdot i$$

formülüyle bulunur.

ΔT_K : Kaynama noktasındaki yükselme miktarı

K_K : Kaynama noktası yükselme sabiti

m : Molalite

i : Çözünenin bir taneciğinin çözünürken oluşturduğu tanecik sayısı



$NaBr(k) \rightarrow Na^+(suda) + Br^-(suda)$

2 tane iyon verdiği için i = 2'dir.



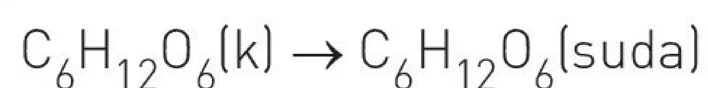
$K_2SO_4(s) \rightarrow 2K^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

3 tane iyon verdiği için i = 3'tür.



$NaOH(k) \rightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$

2 tane iyon verdiği için i = 2'dir.



$C_6H_{12}O_6(k) \rightarrow C_6H_{12}O_6(suda)$

1 tane molekül verdiğinden i = 1'dir.

Çözücüde çözünen toplam iyon derişimi arttıkça kaynama noktası da artar.

Ephesus Akademi

7. **1 atm basınçta ağzı açık kapta 2000 gram saf su içerisinde 360 gram $C_6H_{12}O_6$ çözündüğünde oluşan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç °C olur?**

($C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol, K_k = 0,52 °C/m)

A) 105,2 B) 102,6 C) 100,52 D) 100,26 E) 101,04

8. 0,05 mol KCl katısının 2 litre suda tamamen çözümesiyle hazırlanan çözeltinin kaynama noktası (100 + 2a) °C'dir.

Buna göre çözeltide $Al(NO_3)_3$ tuzundan kaç mol çözünürse kaynama noktası (100 + 6a) °C olur?

(d_{su} = 1 g/mL)

A) 0,5 B) 0,4 C) 0,2 D) 0,1 E) 0,05

9. Toplam iyon derişimi arttıkça çözeltilerin kaynama noktaları yükselir.

Buna göre aşağıda molar (M) derişimleri verilen sulu çözeltilerden hangisinin aynı basınç altında kaynama noktası <u>en büyüktür</u>?

A) 0,2 M NaCl B) 0,1 M $AlCl_3$ C) 1 M $C_6H_{12}O_6$ D) 0,5 M $CaCl_2$ E) 1 M $NaNO_3$

10. Aynı basınçta,

I. X mol KCl tuzunun suda çözünmesi ile hazırlanan 1 litre çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 2a) °C'dir.

II. Y mol $AlCl_3$ tuzunun çözünmesi ile hazırlanan 1 litre çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 3a) °C'dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X ile Y arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 3x = 4y B) 2x = 3y C) x = y D) $\frac{x}{3} = 2y$ E) $3x = \frac{y}{2}$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



11. 0,2 mol Na_2SO_4 içeren 1 litre sulu çözeltinin kaynamaya başlama noktası (100 + 6a) ºC'dir.

Buna göre aynı basınç altında Br^- iyonları derişimi 0,2 molar olan $CaBr_2$ çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç ºC'dir?

A) 100 + 3a B) 3a C) 100 + 6a
D) 100 + 2a E) 100 + 4a

12. Aynı basınç altında eşit hacimlerde hazırlanan saf X, Y ve Z tuzlarının sulu çözeltilerinin derişimleri ve kaynama noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çözelti	Derişim	Kaynama noktası (ºC)
X	1 molar	100 + a
Y	0,5 molar	100 + a
Z	1 molar	100 + 3a

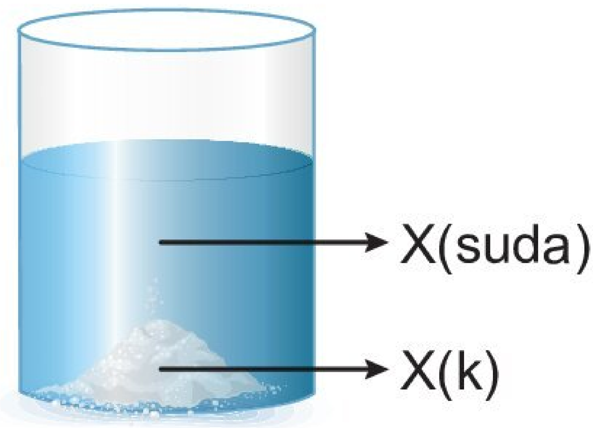
Buna göre;

I. Y çözeltisinin iyon derişimi X'inkinden fazladır.
II. Çözeltiler kaynarken buhar basınçları aynıdır.
III. X, NaCl ise Z, $Al(NO_3)_3$ tuzu olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13.



Yukarıdaki kapta katısıyla dengede X tuzunun sulu çözeltisi bulunmaktadır.

Çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar X(k) ilave edilirse;

I. X katısının miktarı
II. Çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı
III. Çözeltinin kütlesi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Ephesus Akademi

Donma Noktası Alçalması

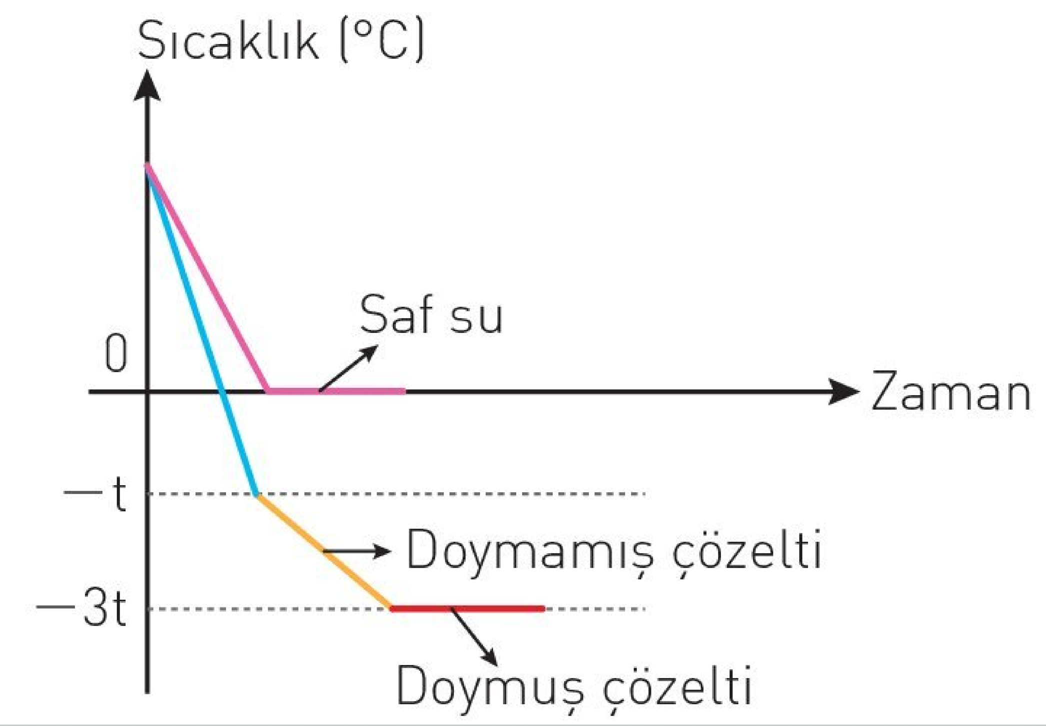
Çözeltilerin donma noktası saf çözücülerinin donma noktasından daha düşüktür.

- Donma noktasındaki düşme miktarı çözeltideki toplam iyon derişimi ile doğru orantılıdır.
- Kışın arabalarda antifriz kullanılmasının ve yollara tuz dökülmesinin nedeni suyun donma noktasını düşürmektir.

Donma noktası düşme miktarı aşağıdaki formülle bulunur.

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot i$$

ΔT_d : Donma noktasındaki alçalma miktarı
K_d : Donma noktası alçalma sabiti
m : Molalite
i : Çözünenin bir taneciğinin çözünürken oluşturduğu tanecik sayısı



Saf su 1 atmosfer basınç altında 0 ºC'de donar. Çözeltisi ise –t ºC'de donmaya başlar. Çözelti doygunluğa ulaşana kadar donma noktası düşmeye devam eder. Çözelti doyduktan sonra donma noktası sabit kalır.

Donma noktası alçalması ölçülerek mol kütlesi belirlenmesi **kriyoskopi**, kaynama noktası yükselmesi ölçülerek mol kütlesi belirlenmesine ise **ebülyoskopi** denir.

1000 gram suda 1 mol tanecik çözündüğünde kaynama noktası 0,52 ºC artar, donma sıcaklığı 1,86 °C düşer.

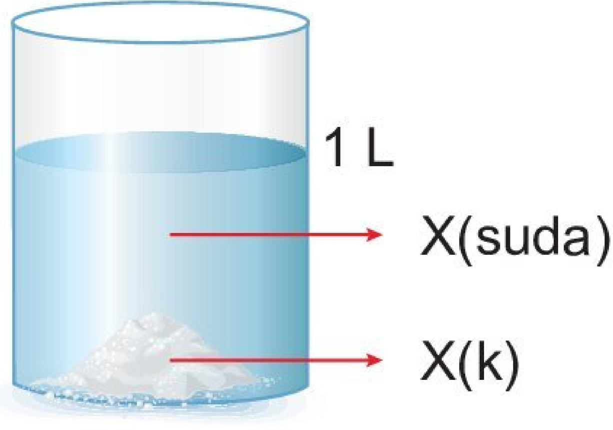
14. I. Arı su
II. 2 molar şekerli su
III. 0,5 molar şekerli su

Yukarıdaki maddelerin 1 atmosfer basınç altındaki donma noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I = II = III B) I > III > II C) II > III > I
D) III = II > I E) II > I > III

11-A 12-B 13-A 14-B

15.



Sabit sıcaklıkta şekildeki kabın dibinde bulunan X(k) maddesinin bir kısmını çözecek kadar saf su ilave ediliyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Donma noktası artar.

B) Elektrik iletkenliği azalır.

C) Doymamış çözelti oluşur.

D) Çözelti kütlesi artar.

E) Çözücü kütlesi değişmez.

16. Bir çözeltide iyon derişimi arttıkça donma noktası düşer.

Buna göre, bileşenleri aşağıda verilen çözeltilerden hangisinin donma noktası aynı ortamda en düşüktür? (C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol, Cl = 36 g/mol, Ca = 40 g/mol)

A) 1000 mL su + 58,5 gram NaCl)k)

B) 200 mL su + 1 mol $AlCl_3$(k)

C) 100 mL su + 2 mol $C_6H_{12}O_6$(k)

D) 100 mL su + 1 mol $Ca(NO_3)_2$(k)

E) 100 mL su + 10 gram $CaCO_3$(k)

17. **Saf su 1 atmosfer basınç altında 0 °C'de donmaya başladığına göre aynı koşullarda 0,1 molal sulu $Ca(NO_3)_2$ çözeltisinin donmaya başlama sıcaklığı kaç °C'dir?** (K_d = 1,86 °C/m)

A) −0,226 B) −3,36 C) −0,448 D) −0,558 E) −1,558

18. **1 atmosfer basınç altında donma noktasını 7,44 °C düşürmek için 500 gram saf suya kaç gram antifiriz ($C_3H_8O_3$) ilave edilmelidir?** (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, K_d = 1,86 °C/m, antifiriz suda moleküler hâlde çözünmektedir.)

A) 184 B) 123 C) 92 D) 46 E) 23

Ephesus Akademi

19. 1'er mol NaCl ve $C_6H_{12}O_6$ aynı koşullarda saf suda çözülerek eşit hacimli çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre $C_6H_{12}O_6$ çözeltisine ait aşağıdaki niceliklerden hangisinin değeri aynı koşullarda NaCl çözeltisininkinden büyüktür?

A) Elektrik iletkenliği

B) Kaynamaya başlama sıcaklığı

C) Molar derişimi

D) Donmaya başlama sıcaklığı

E) Ortalama kinetik enerji

20. **2500 gram suda 100 gram NaOH çözülerek hazırlanan çözeltinin kaynama ve donma sıcaklıklarının değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (Su için K_k = 0,52 °C/m, K_d = 1,86 °C/m, NaOH = 40 g/mol)

	Kaynama sıcaklığı	Donma sıcaklığı
A)	0,26 °C artar	0,93 °C düşer
B)	0,52 °C artar	1,56 °C düşer
C)	1,04 °C artar	1,86 °C düşer
D)	1,04 °C artar	3,72 °C düşer
E)	1,56 °C artar	3,72 °C düşer

21. Saf su 1 atmosfer basınç altında 0 °C'de donar, 100 °C'de ise kaynar.

Buna göre 250 gram suda 0,5 mol $NaNO_3$ çözerek hazırlanan çözeltinin 1 atmosfer basınçta kaynama ve donma sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (K_d = 1,86 °C/m, K_K = 0,52 °C/m)

	Kaynamaya başlama sıcaklığı (°C)	Donmaya başlama sıcaklığı (°C)
A)	100,52	−1,86
B)	102,08	−7,44
C)	101,04	−3,72
D)	102,6	−9,3
E)	101,4	−1,86

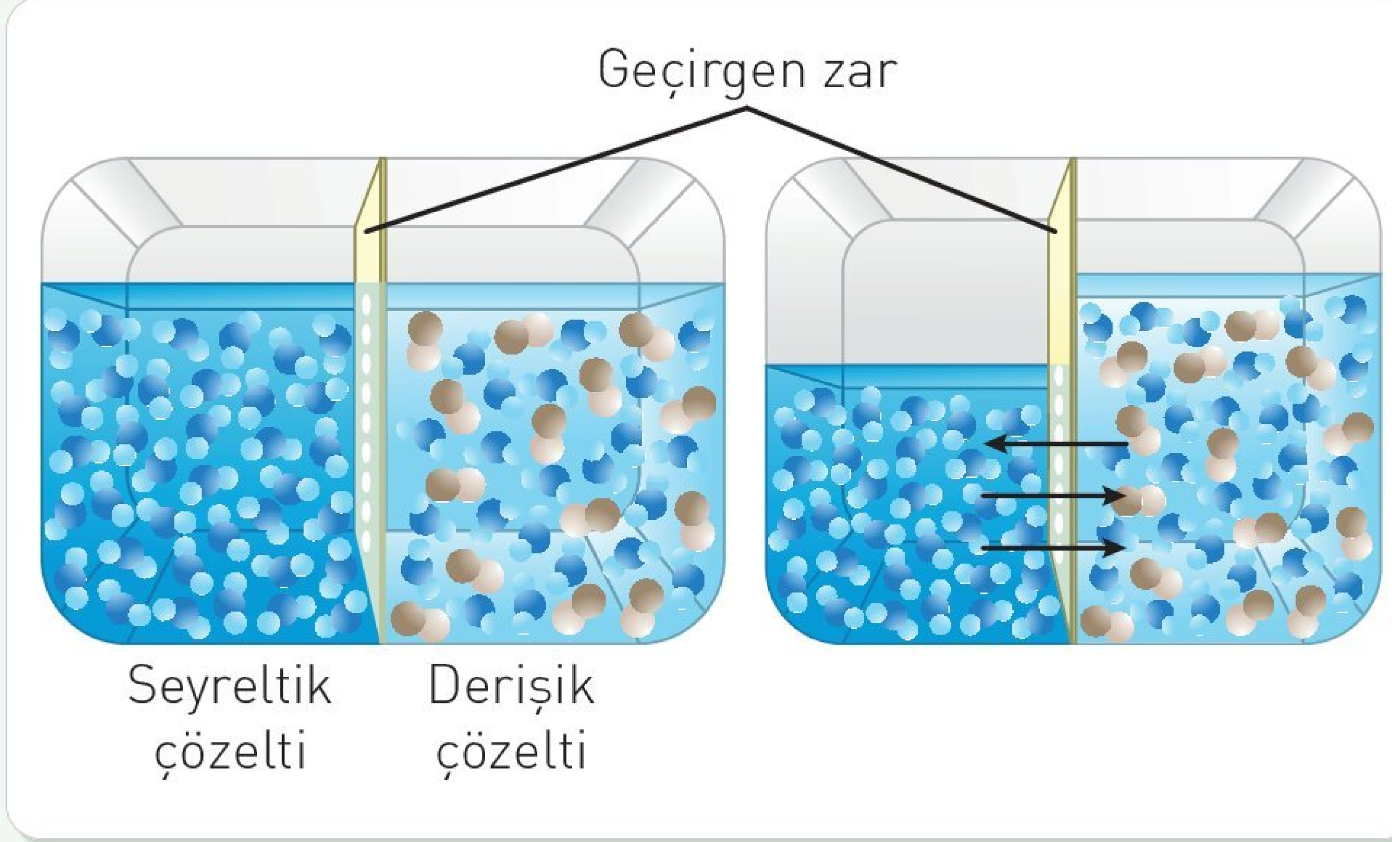
15-D 16-D 17-D 18-A 19-D 20-D 21-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Ozmotik Basınç

Suyun yarı geçirgen bir zardan derişimi düşük olan ortamdan derişimi büyük olan ortama geçişine **ozmoz** denir. Derişimleri farklı olan iki ayrı çözeltinin arasındaki yarı geçirgen zar, çözünen moleküllerinin geçişine izin vermezken su moleküllerinin geçişine izin verir.

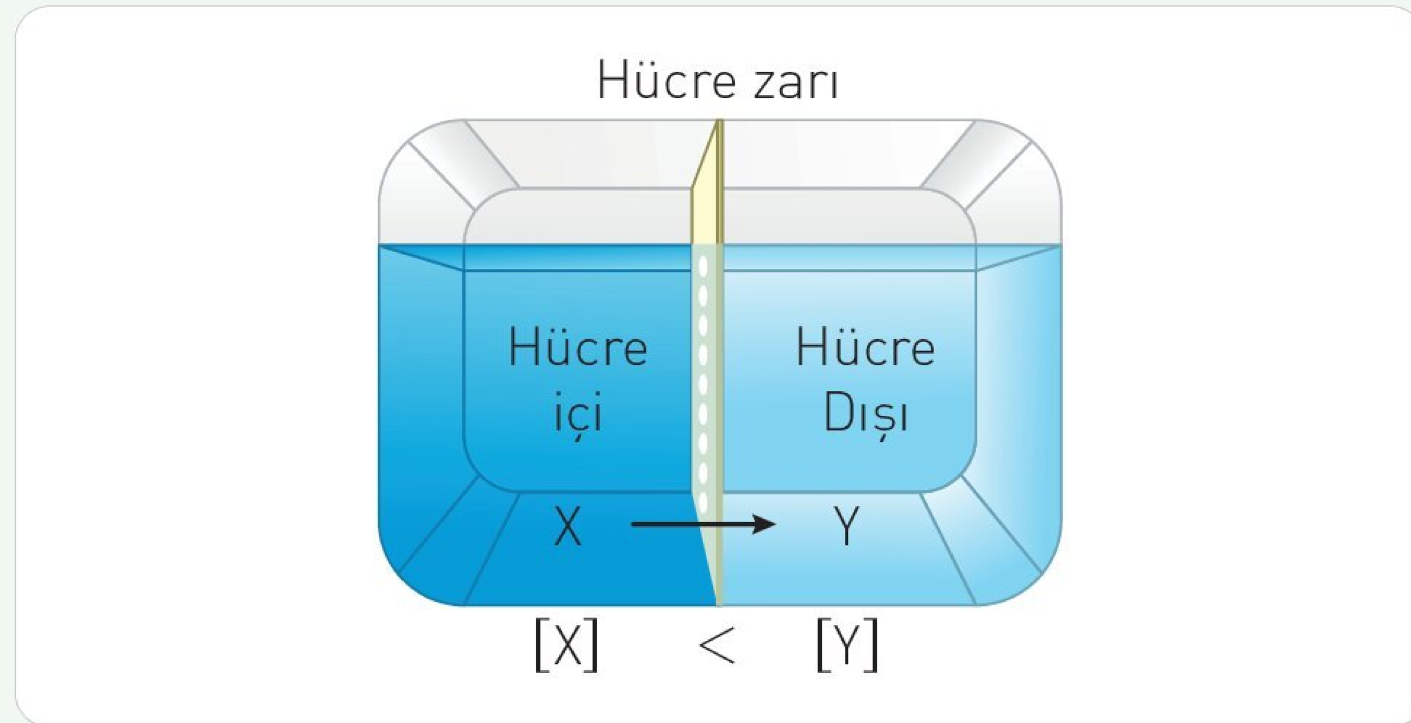


Ozmoz'da derişimi büyük olan çözeltinin derişimi küçük olan çözeltideki çözücüye uyguladığı emme kuvvetine **ozmotik basınç** denir.

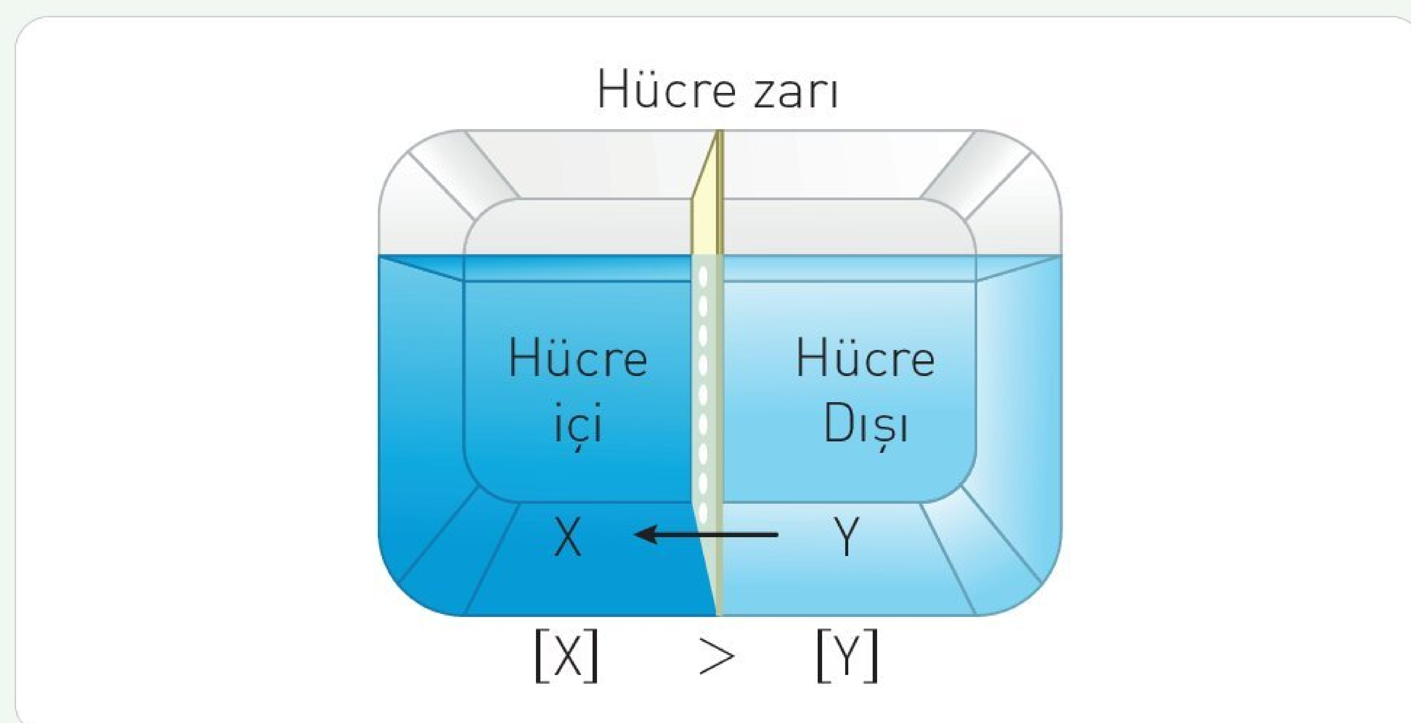
Sulu çözelti ya da su dolu kolonun kolon çeperlerine uyguladığı basınca **hidrostatik basınç** denir.

Hidrostatik basınç ile ozmotik basınç eşit olduğunda yarı geçirgen zardan madde geçişi durur.

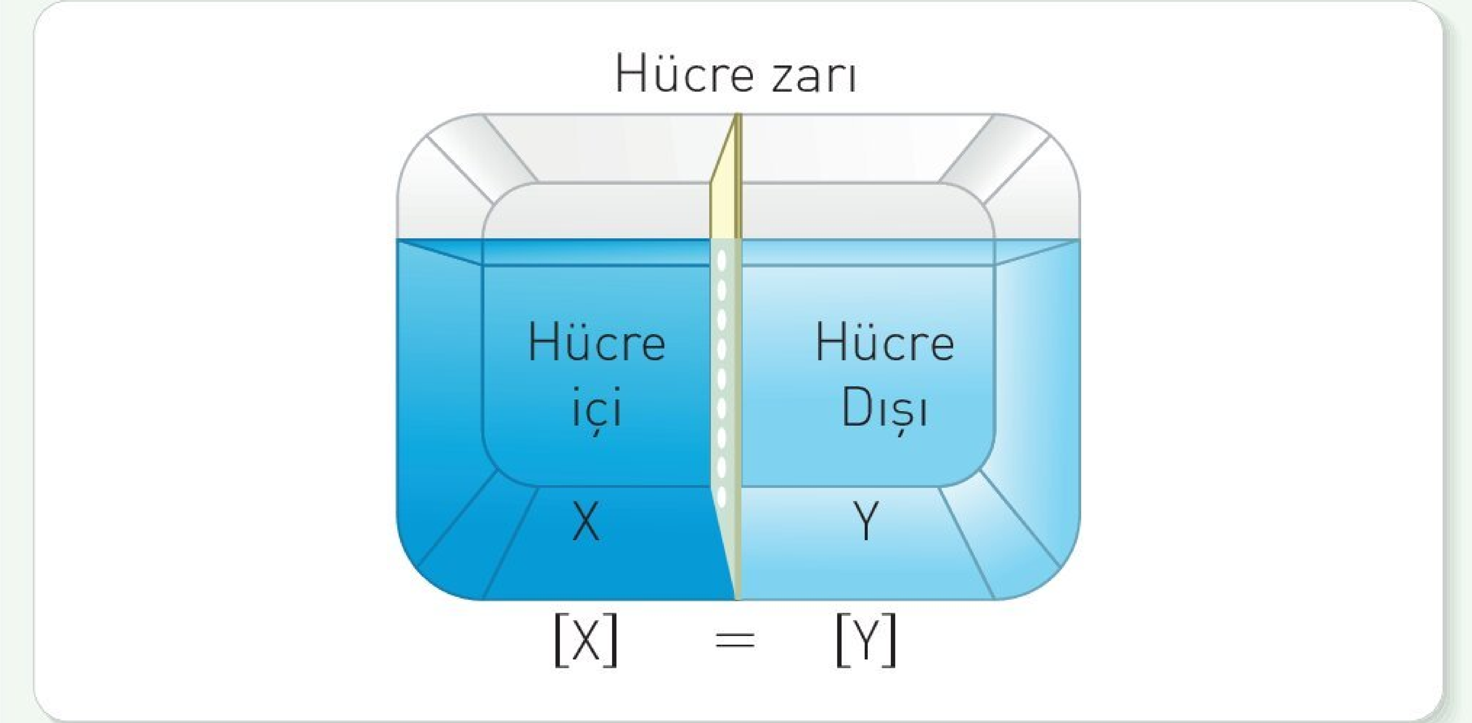
Hücre dışı derişim hücre içi derişimden büyük ise hücre dışına ozmoz olur. Hücre su kaybettiğinden hücre büzülür. Böyle çözeltiye **hipertonik çözelti** denir.



Hücre içi derişim hücre dışından büyük ise ozmoz hücre içine doğru olur. Hücre su aldığından hacmi büyür. Böylece çözeltiye **hipotonik çözelti** denir.



Hücre içi ve dışı derişimler eşitse bu çözeltilere **izotonik** denir. Ozmoz gerçekleşmez.



Ters Ozmoz

Derişimi büyük olan çözeltiye ozmotik basınçtan daha büyük bir basınç uygulandığında çözücü geçişi beklenenin aksine derişimi büyük olan ortamdan derişimi düşük olan ortama doğru olur. Buna **ters ozmoz** denir. Deniz suyundan içme suyu eldesinde bu yöntem kullanılmaktadır.



Ephesus Akademi

22. Ozmoz olayı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ozmozun olabilmesi için yarı geçirgen zar kullanılmalıdır.

B) Hücre içi derişimi hücre dışından küçükse plazmoliz olur.

C) Ozmotik basınç, hidrostatik basınca eşit olduğunda çözeltilerde geçiş hızı eşitlenir.

D) Diyaliz makinelerinde ozmoz olayı gerçekleşir.

E) Ozmoz derişik çözeltiden seyreltik çözeltiye doğru olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. I. Buhar basıncı düşmesi
II. Donma noktası alçalması
III. Ozmotik basınç
IV. Kaynama noktası yükselmesi

Yukarıdakilerden hangileri çözeltilerin koligatif özelliklerindendir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. 1 atmosfer basınçta kaynamakta olan saf suya bir miktar yemek tuzu ilave ediliyor.

Buna göre;

I. Kaynama kısa bir süre için durur.
II. Oluşan çözeltinin kaynamaya başlama noktası saf suyunkinden büyüktür.
III. Oluşan çözeltinin kaynama sırasındaki buhar basıncı 1 atmosferden büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

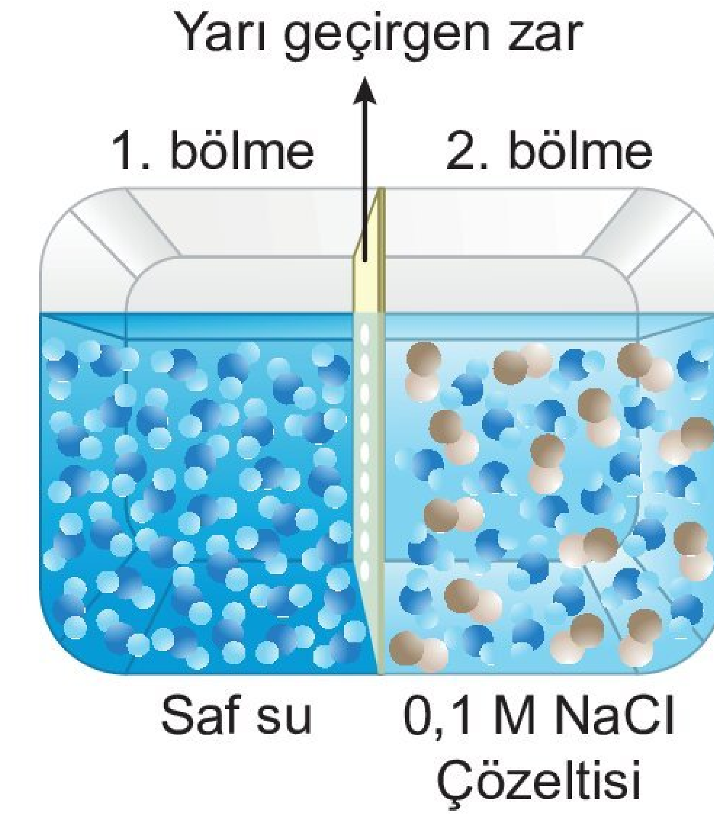
3. I. Hücre içi derişim hücre dışı derişimden fazla ise deplazmoliz (hücrenin şişmesi) gerçekleşir.
II. Ozmoz olayında su az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçer.
III. Hücre içi ve hücre dışı derişimler birbirine eşit ise çözeltiler izotoniktir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4.



Oda koşullarında bulunan şekildeki kabın 2. bölmesinde 0,1 molar derişimli NaCl çözeltisi, 1. bölmesinde ise saf su bulunmaktadır.

Bir süre sonra dengeye ulaşan sistem ile ilgili;

I. Sıvı seviyesi 2. bölmede daha yüksektir.
II. 2. bölmenin derişimi 0,1 molardan büyüktür.
III. 1. bölmede tuzlu su bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. X molal NaCl, Y molal $CaCl_2$ ve Z molal $C_6H_{12}O_6$ çözeltilerinin aynı basınçta donma noktaları eşittir.

Buna göre çözelti derişimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) X > Y > Z B) Z > X > Y C) Z > Y > X
D) Y > Z > X E) Y > X > Z

6. **1 atm basınç altında 2000 g suyla hazırlanan sulu NaCl çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı saf suyunkinden 0,52 ºC daha yüksek olduğuna göre çözeltide çözünmüş hâldeki NaCl tuzu kaç gramdır?**
(K_k = 0,52 ºC/m, NaCl = 58,5 g/mol)

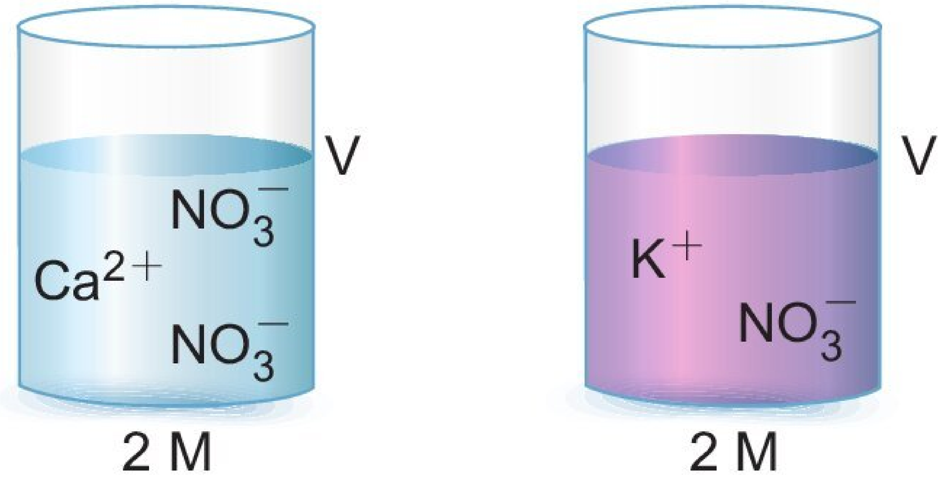
A) 29,25 B) 58,5 C) 87,75
D) 117 E) 141

1-E 2-C 3-E 4-A 5-B 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7.



Aynı ortamda bulunan 2 molarlık $Ca(NO_3)_2$ ve KNO_3 çözeltileri ile ilgili;

I. KNO_3 çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı daha yüksektir.

II. Çözeltiler eşit hacimlerde karıştırıldığında NO_3^- iyonu derişimi 3 molar olur.

III. Çözeltiler kaynarken buhar basınçları eşittir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

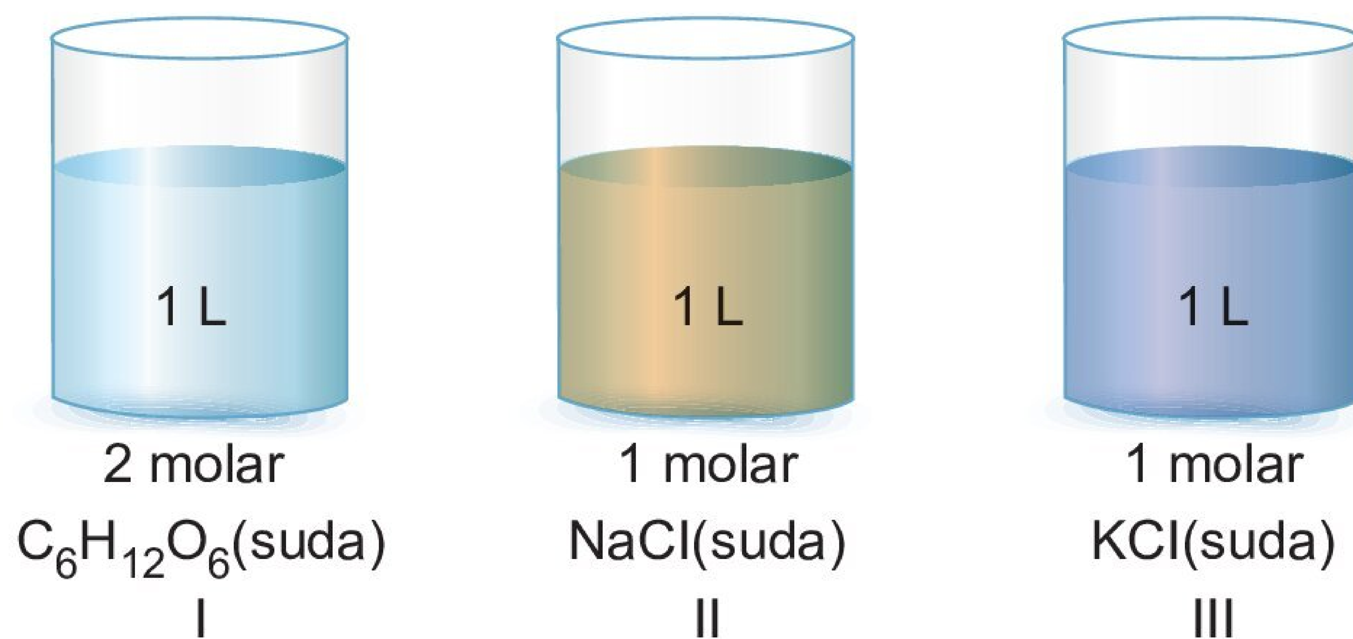
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. 53 ºC'de 3 mol etandiol ve bir miktar saf su içeren karışımın toplam buhar basıncı 32,5 mmHg'dir.

Buna göre karışımda kaç mol su vardır? (53 ºC'de P_{su} = 100 mmHg, $P_{etandiol}$ = 10 mmHg)

A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,5 E) 1,8

9.



Aynı sıcaklık ve basınç altında bulunan yukarıdaki sulu çözeltilerle ilgili,

I. Kaynamaya başlama sıcaklıkları eşittir.

II. Çözünen maddelerin mol sayıları II > III > I şeklindedir.

III. Kaynama anında buhar basınçları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10. Saf suda 5,85 gram NaCl tuzunun tamamı çözülerek hazırlanan 100 mL'lik çözeltinin 1 atmosfer basınçta kaynama noktası (100 + 3x) ºC'dir.

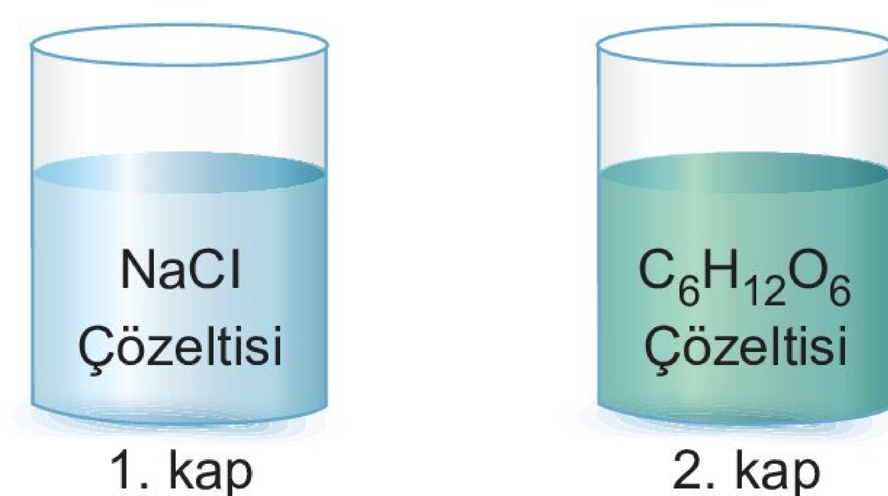
Buna göre saf suda 7,45 gram KCl'nin tamamen çözünmesi ile hazırlanan 200 mL çözeltinin 1 atmosferdeki kaynama noktası kaç ºC'dir?
(Cl = 35,5 g/mol, K = 39 g/mol, Na = 23 g/mol)

A) 100 + x B) 100 + 1,5x C) 100 + 2x D) 100 +2,5x E) 100 + 3x

11. **500 gram suda 90 gram glikozun ($C_6H_{12}O_6$) tamamen çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin 1 atmosfer basınç altındaki donma noktası kaç ºC olur?**
($C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol, H_2O = 18 g/mol, K_d = 1,86, ºC/m suyun donma sıcaklığı 0° C'dir.)

A) −2,97 B) 1,86 C) 0,93 D) −1,86 E) −0,93

12.



Eşit hacimlerde su içeren kaplara eşit mol sayılı NaCl(k) ve $C_6H_{12}O_6$(k) ilave edilerek şekildeki çözeltiler hazırlanıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi her iki çözelti için aynıdır? (NaCl = 58 g/mol, $C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol)

A) Kaynama noktası

B) Elektrik iletkenliği

C) Toplam iyon derişimi

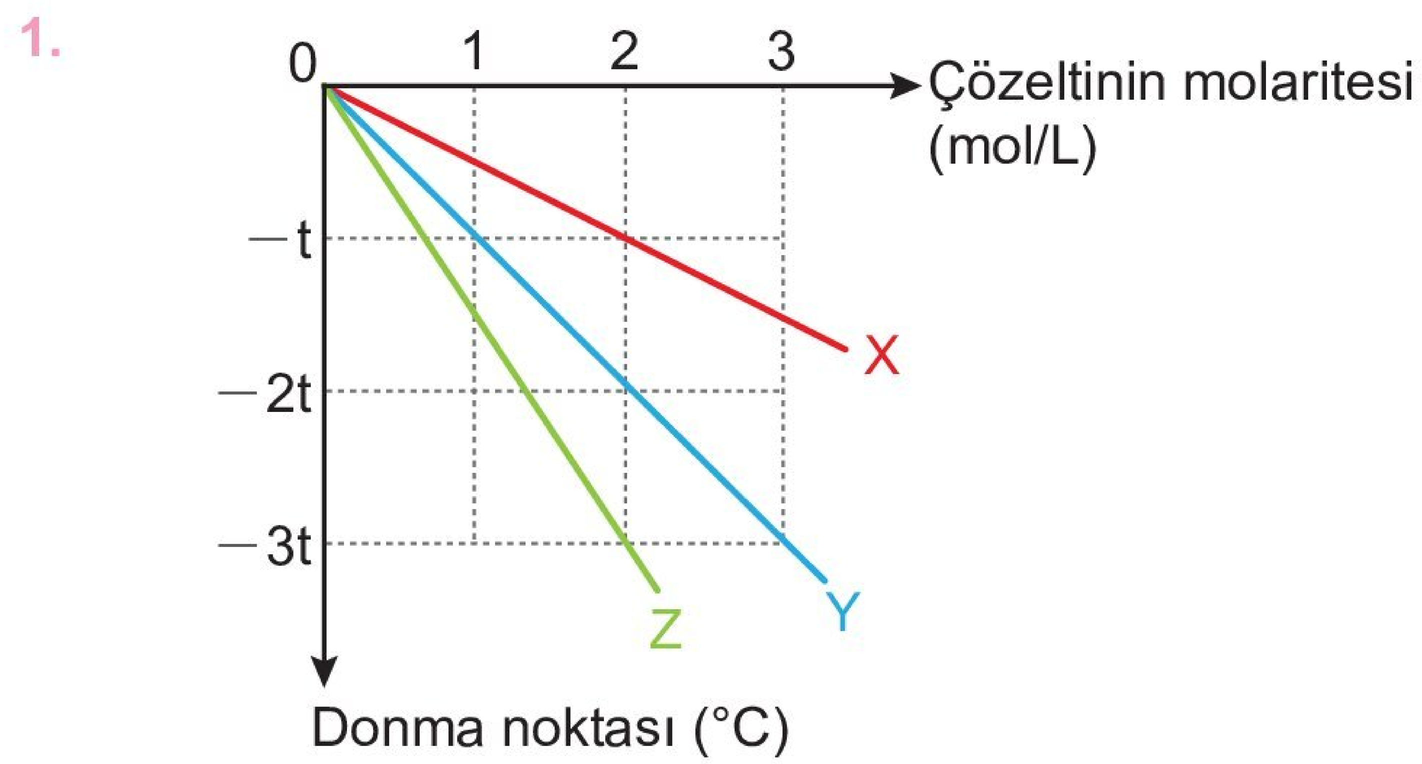
D) Buhar basıncı

E) Molal derişim

7-A 8-C 9-D 10-B 11-D 12-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.



Yukarıda verilen grafiğe göre

I. Mol kütlesi

II. Çözeltilerinde toplam çözünen tanecik derişimleri

III. İçerdikleri toplam atom sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle Z > Y > X şeklinde olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Kütlece %20'lik $NaNO_3$ çözeltisinin 1 atm basınç altında donma noktası −a °C ise aynı basınç altında kütlece %40'lık $NaNO_3$ çözeltisinin donma noktası kaç °C'dir?

A) $-\frac{a}{2}$ B) $-2a$ C) $-\frac{2a}{3}$ D) $-\frac{8a}{3}$ E) $-3a$

3.

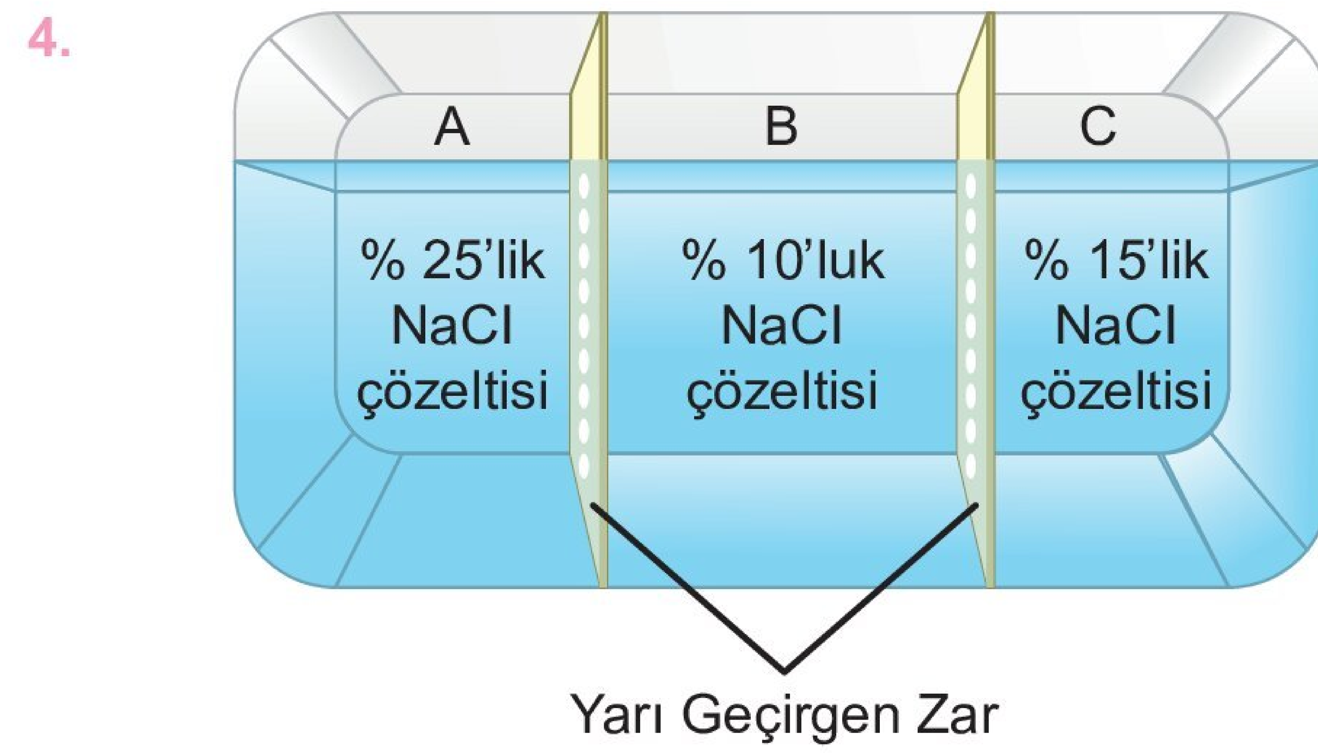
Su kütlesi	Çözünen mol sayısı	Donma sıcaklığı
1000 g	1 mol $C_6H_{12}O_6$	−a °C
500 g	X mol KNO_3	−a °C
Y g	0,5 mol $Al(NO_3)_3$	−2a °C

Farklı miktarlardaki saf suda çözünen katıların mol sayıları ve oluşan çözeltilerin aynı basınç altındaki donma sıcaklıkları yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre X ve Y değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X (mol)	Y (g)
A)	0,25	1000
B)	0,5	500
C)	0,25	500
D)	1,5	500
E)	0,75	1000

4.



Yukarıdaki A, B, C kaplarında kütlece yüzde (%) derişimleri farklı üç çözelti bulunmaktadır.

Buna göre bir süre sonra dengeye ulaşan sistem ile ilgili;

I. A bölmesinde sıvı yüksekliği artar.

II. B kabından C kabına doğru ozmoz olur.

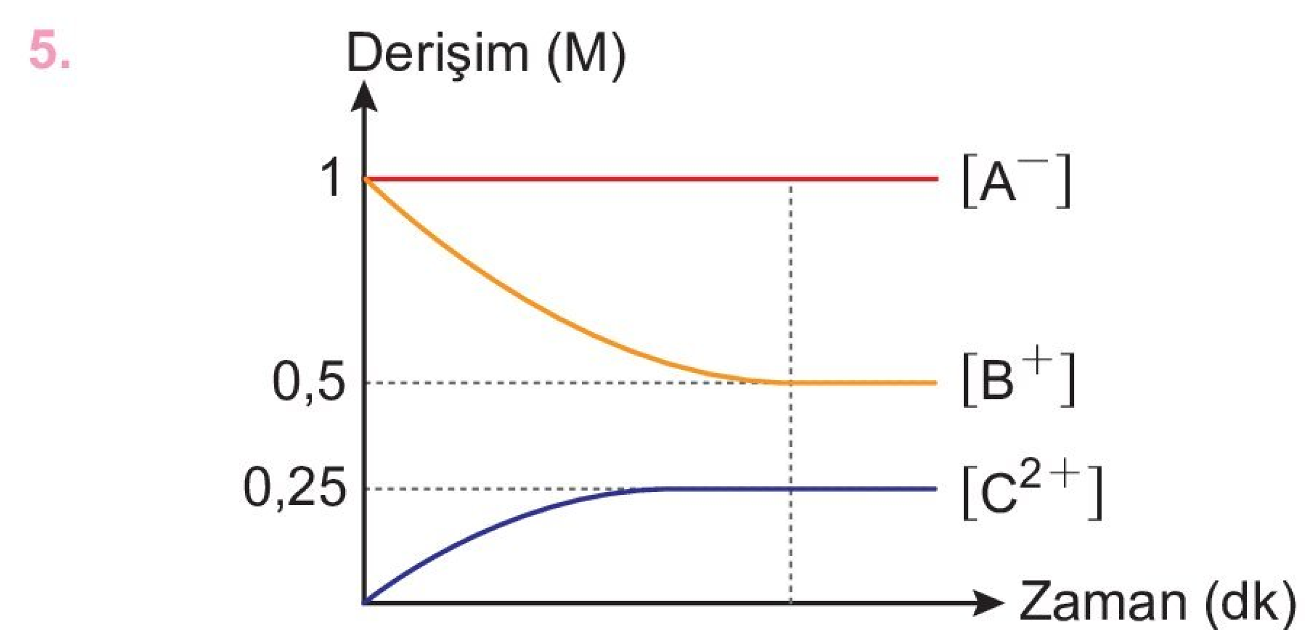
III. C kabının sıvı seviyesi B'den fazla olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5.



X tuzunun sulu çözeltisine eşit hacimde Y tuzunun sulu çözeltisi eklendiğinde iyon derişimlerinin zamana bağlı değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X tuzunun formülü BA, Y'nin formülü CA_2dir.

B) X ve Y tuzları ortak iyon içerir.

C) Y tuzunun başlangıçtaki derişimi 0,5 M'dir.

D) Aynı basınçta X tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı Y tuzu çözeltisinden daha yüksektir.

E) Başlangıçtaki Y çözeltisinin derişimi X çözeltisinin derişiminin 2 katıdır.

1-B 2-D 3-A 4-E 5-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdaki çözeltilerin aynı ortamda buhar basınçları eşit olduğuna göre hangisinin derişimi <u>en düşüktür</u>?

A) KNO_3 çözeltisi

B) $Al(NO_3)_3$ çözeltisi

C) $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi

D) NaCl çözeltisi

E) $CaBr_2$ çözeltisi

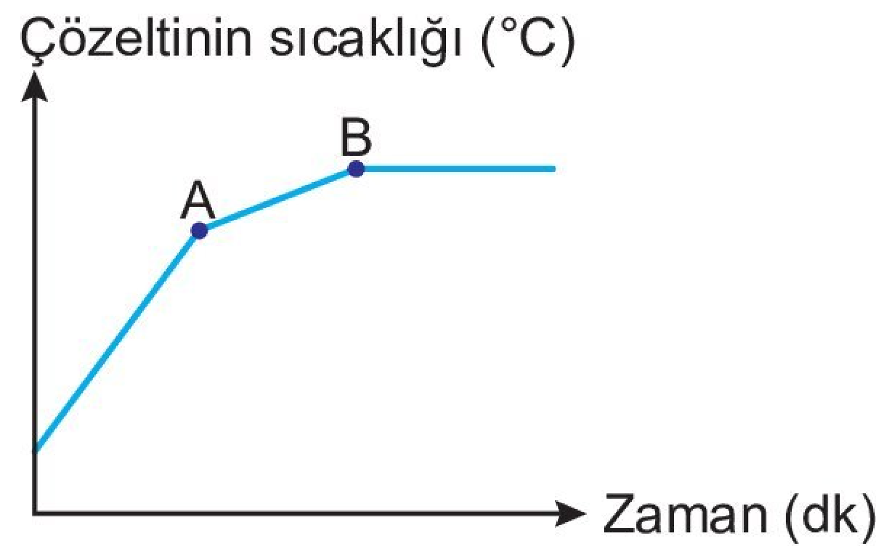
7. 1000 gram saf suda 1 mol X_nSO_4 tuzu çözülerek hazırlanan çözeltinin 1 atmosfer basınçta kaynama noktası 101,56 °C'dir.

Buna göre X_nSO_4 bileşiğindeki n değeri kaçtır?

(K_k = 0,52 °C/m, saf suyun normal kaynama sıcaklığı 100 °C'dir)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.



Bir tuzun oda koşullarında suda çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin sıcaklığının zamana bağlı değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre A-B noktaları arasında çözeltiye ait molar derişim ve buhar basıncı değerlerindeki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Molar derişim	Buhar basıncı
A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

9. 5,8 gram NaCl(k) nin saf suda çözülmesiyle hazırlanan 500 mL sulu çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık (100 + 8a) °C'dir.

Buna göre aşağıda sulu çözeltilerden hangisinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 6a) °C olur?

(H_2O = 18 g/mol, NaCl = 58 g/mol, Na0H = 40 g/mol, Na_2CO_3 = 106 g/mol)

A) 0,4 molarlık şeker çözeltisi

B) Yoğunluğu 1,2 g/mL olan %5'lik NaOH çözeltisi

C) Cl^- iyonu derişimi 0,3 M olan $AlCl_3$ çözeltisi

D) 0,2 M'lik $Ba(NO_3)_2$ çözeltisi

E) Litresinde 10,6 gram Na_2CO_3 içeren Na_2CO_3 çözeltisi

10. Saf suyun 98 °C'de kaynadığı bir ortamda 1 molal NaCl çözeltisinin kaynama sıcaklığı (98 + a) °C'dir.

Buna göre aşağıdaki çözeltilerden hangisinin aynı ortamda kaynama sıcaklığı (98 + 2a) °C'dir?

A) 1 molal Al_2S_3

B) 1 molal $C_6H_{12}O_6$

C) 0,1 molal $C_6H_{12}O_6$

D) 1 molal $Al(NO_3)_3$

E) 0,5 molal $Al(NO_3)_3$

Ephesus Akademi

11.

25 °C'deki buhar basıncı (mmHg)	1 atmosferde kaynama noktası (°C)
a	101
b	78

Saf X ve Y sıvılarının 25 °C'deki buhar basınçları ve normal kaynama sıcaklıkları yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre sadece X ve Y sıvılarından oluşan çözeltinin cinsinden buhar basıncı (mmHg) aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

A) $\frac{b + a}{2}$ B) $\frac{b + a}{3}$ C) $\frac{b + a}{4}$

D) $\frac{b + a}{5}$ E) b + a

6-B 7-B 8-A 9-E 10-D 11-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

Çözeltilerin Sınıflandırılması

Çözücü ve çözünen bileşenlerinden oluşan çözeltiler homojen karışımlardır.

- Bileşenlerden miktarı fazla olana genelde çözücü denir.
- Miktarı az da olsa bileşenlerinden birisi su olan çözeltilerde çözücü sudur.
- Çözücüsü su olan çözeltiler sulu çözeltilerdir.

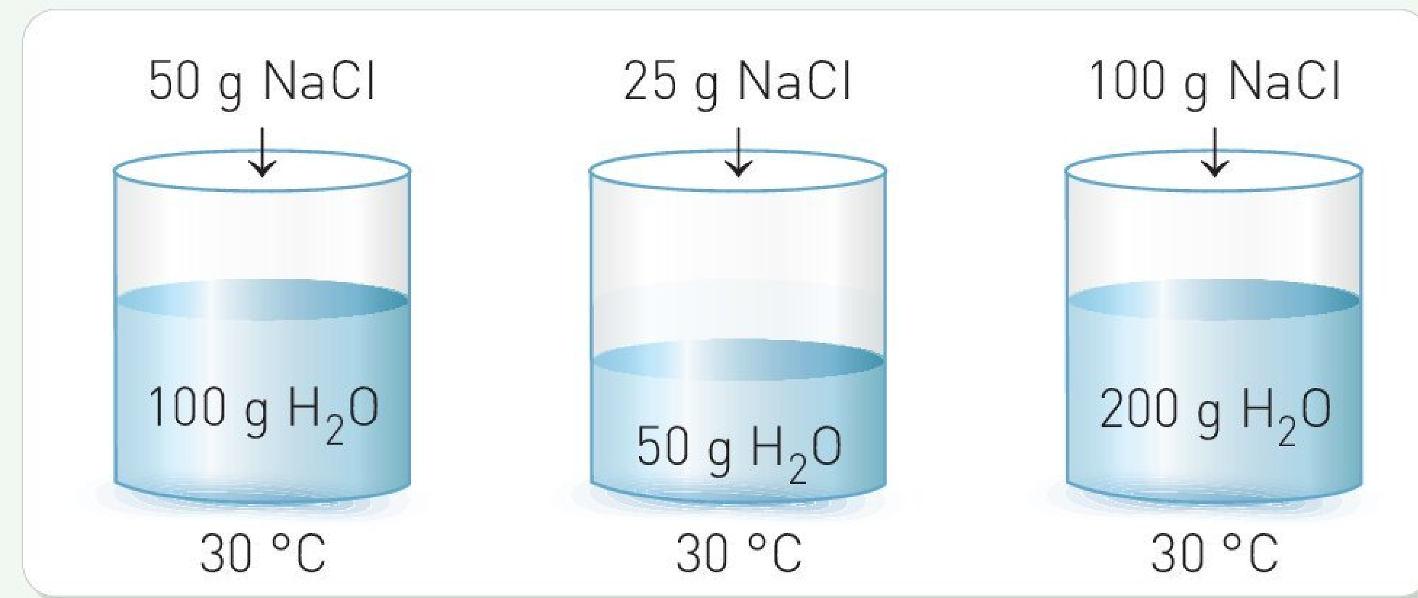
Çözeltiler bileşenlerinin miktarları arasındaki ilişkiye göre; derişik – seyreltik, doymuş – doymamış ve aşırı doymuş çözeltiler olmak üzere sınıflandırılırlar.

1) Doygun (doymuş) Çözelti

Belirli koşullarda çözebileceği maksimum madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir.

Örneğin NaCl tuzunun 30 °C'deki çözünürlüğü 50g/100g H_2O'dur.

Bu durumda aşağıdaki çözeltiler NaCl bakımından doygundur.

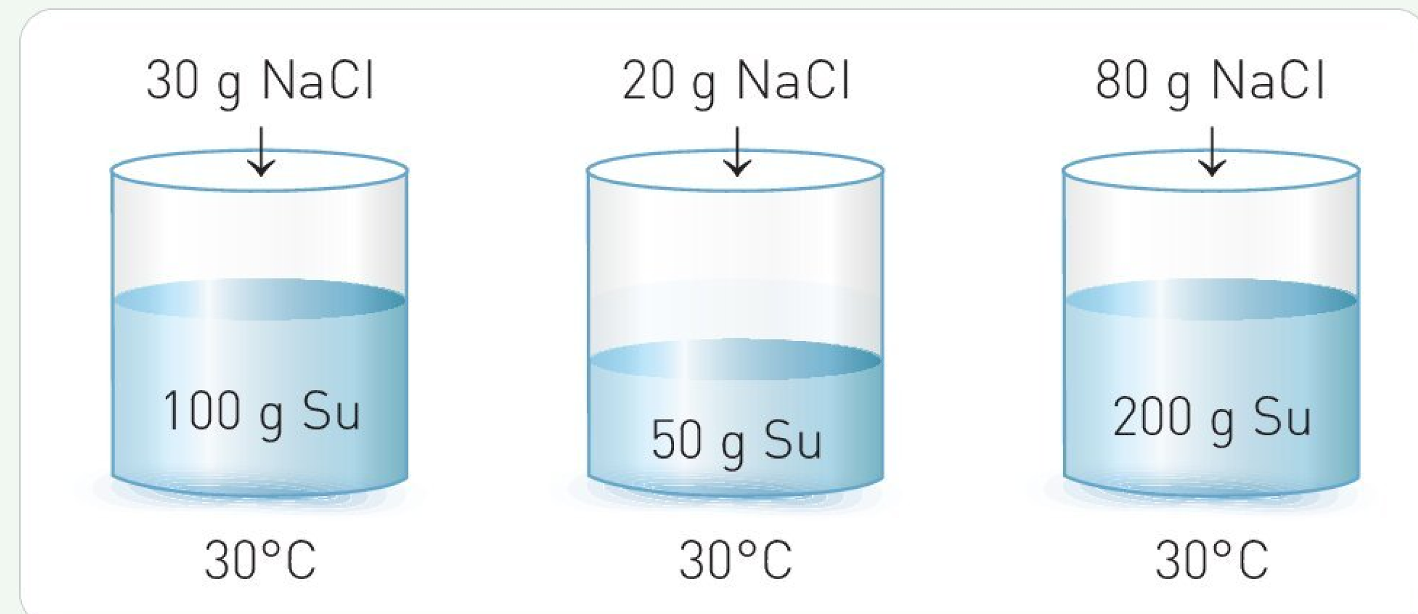


- Doymuş çözeltiye çözünen maddeden ilave edildiğinde çözünme gerçekleşmez. İlave edilen madde çözeltinin dibinde birikir. Böyle çözeltilere **katısıyla dengede doygun** çözelti denir.
- Ancak doygun çözeltiler başka maddeleri çözebilir.

2) Doymamış Çözelti

Belirli bir koşullarda çözebileceği maksimum madde miktarına ulaşmamış olan çözeltiler doymamıştır.

Örneğin, NaCl tuzunun aşağıdaki çözeltileri doymamıştır.



- Doymamış çözeltiler doygunluğa ulaşıncaya kadar aynı maddeyi çözebilirler.

3) Aşırı Doygun Çözelti

Belirli koşullarda çözebileceğinden daha fazla madde çözmüş olan çözelti **aşırı doygun çözeltidir.**

- Çözünürlüğün yüksek olduğu sıcaklıkta hazırlanan doygun çözelti, çözünürlüğün düşük olduğu sıcaklığa yavaş yavaş getirildiğinde çökelme olmuyorsa çözelti aşırı doymuş olur.
- Aşırı doymuş çözeltiler dengesiz (kararsız) çözeltilerdir.
- Bekletildiklerinde çökelme sonucu doygun çözelti hâline gelebilirler.
- Pekmez, bal ve reçel gibi gıda maddeleri aşırı doymuş çözeltilere örnek verilebilir.

4) Derişik ve Seyreltik Çözelti

Çözünen madde derişiminin fazla olduğu bir çözelti çözünen derişiminin az olduğu çözeltiye göre daha **derişiktir**.

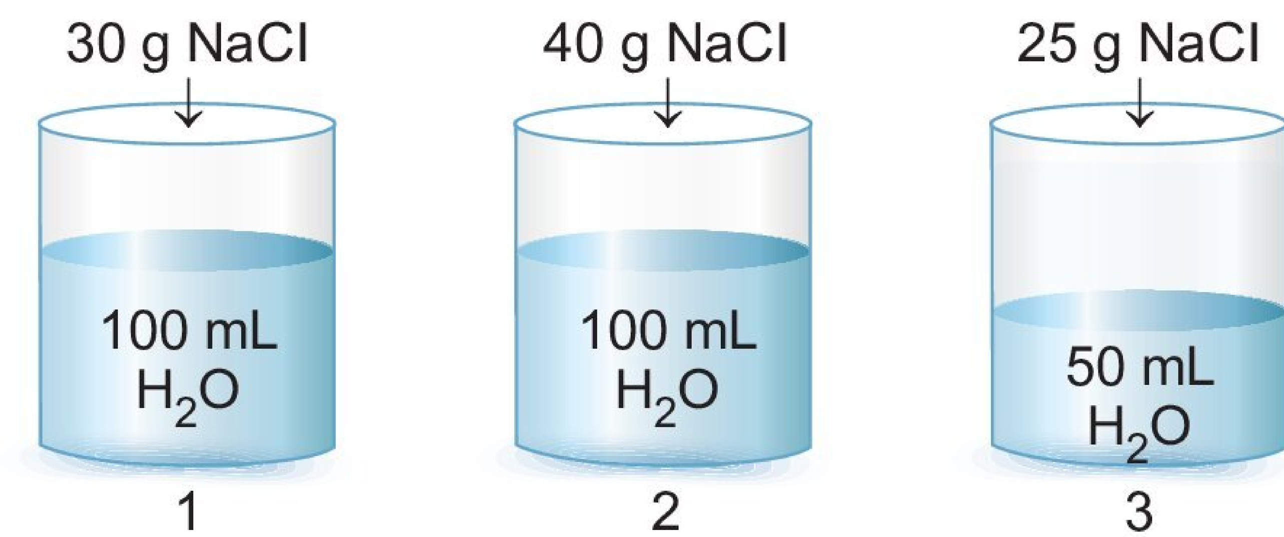
Çözünen madde derişiminin az olduğu bir çözelti çözünen derişiminin fazla olduğu çözeltiye göre daha **seyreltiktir**.

Derişiklik seyreltiklik ancak karşılaştırma amaçlı kullanılan kavramlardır.

Örneğin %20'lik tuz çözeltisi %40'lık tuz çözeltisine göre seyreltik, %10'luk tuz çözeltisine göre ise derişiktir.

Ephesus Akademi

1. 30 °C'deki çözünürlüğü 50 g/100 g H_2O olan NaCl'nin üç farklı sulu çözeltisi aşağıdaki gibi hazırlanıyor.



Buna göre;

I. 3. çözelti doygun, diğerleri doygun değildir.

II. 2. çözelti, 1. ye göre daha derişiktir.

III. Doygun çözelti elde edebilmek için ilâve edilmesi gereken tuz miktarı 1. çözeltide 2. dekinin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Çözünürlük

Çözünürlük, saf bir maddenin belirli koşularda 100 gram çözücüde çözünebilen en fazla miktarıdır.

- Çözücü olarak su kullanıldığında çözünürlük; bir maddenin 100 gram suda çözünebilen maksimum miktarı olarak tanımlanır.
- Çözünürlük; X g madde /100 g çözücü olarak ifade edilir.
- Çözünürlük saf maddeler için ayırt edici (karaktersitik) özelliktir.

NOT!

Bir maddenin belirli koşullarda en derişik çözeltisi doymuş çözeltisidir.

Bun göre doymamış bir çözeltiyi doymuş hâle getirebilmek için;

- Çözünen madde ilâve etme,
- Aynı koşullarda çözücü miktarını azaltma (buharlaştırma),
- Çözünürlüğü düşürme, (çözeltinin sıcaklığı ya da basıncı değiştirilerek çözünürlüğünü azaltma) işlemleri yapılabilir.

2. 20 °C'de $AgNO_3$ tuzunun çözünürlüğü 220 g/100 g sudur.

Buna göre 20 °C de doymuş bir çözelti hazırlayabilmek için 264 gram $AgNO_3$ en fazla kaç gram suda çözünmelidir?

A) 100 B) 110 C) 120 D) 140 E) 150

3. 25 °C'de $NaNO_3$ tuzu ile hazırlanan 380 gram doygun çözeltinin 180 gramı $NaNO_3$ tür.

Buna göre 25 °C de $NaNO_3$ tuzunun çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

A) 50 B) 70 C) 80 D) 90 E) 110

4. t °C sıcaklığında 250 gram suyla hazırlanan 320 gram X tuzu çözeltisini doygun hâle getirebilmek için aynı sıcaklıkta 80 gram X tuzu ilâve edilmesi gerekiyor.

Buna göre t °C de X tuzunun çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

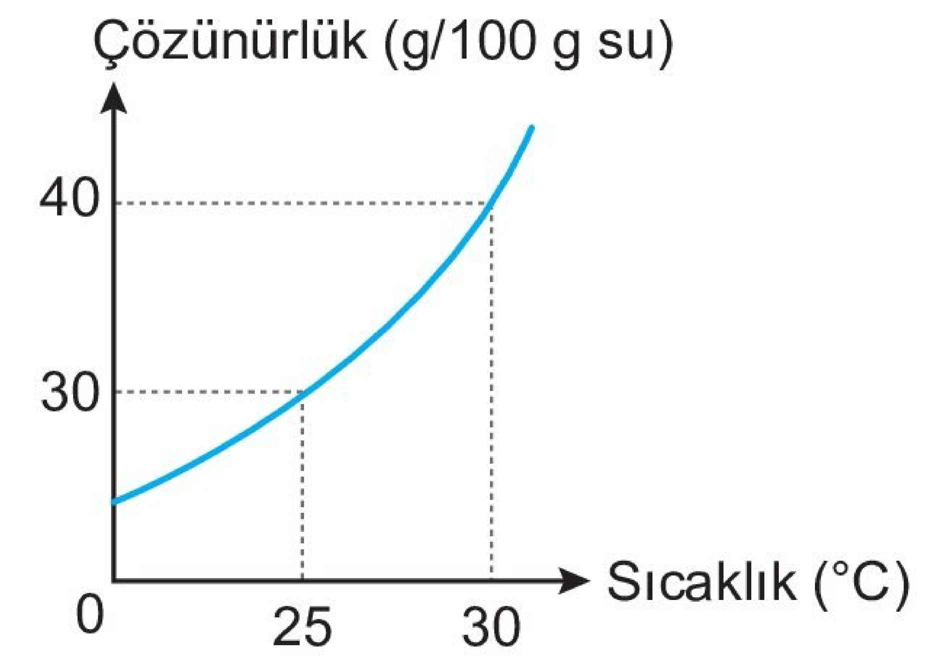
A) 60 B) 55 C) 50 D) 45 E) 30

5. 25 °C'de hazırlanan 600 gram doymamış X tuzu çözeltisi kütlece %30 oranında X tuzu içeriyor.

Çözeltinin aynı sıcaklıkta doygun hâle gelebilmesi için 20 gram su buharlaştırılması gerektiğine göre 25 °C de X tuzunun çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

A) 90 B) 75 C) 70 D) 65 E) 45

6. Saf X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre 30 °C'de hazırlanan 560 gram doygun X tuzu çözeltisi ile ilgili,

I. Çözünen X kütlesinin çözücü kütlesine oranı $\frac{4}{10}$ dur.

II. Sıcaklık 25 °C'ye düşürüldüğünde 40 gram X tuzu çöker.

III. 25 °C'deki doygun çözelti kütlece %30'luktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Oda sıcaklığında saf X tuzunun saf sudaki çözünürlüğü 30 gram/100 gram sudur.

Aynı sıcaklıkta 40 gram X tuzu ile hazırlanan ve özkütlesi 1,2 g/mL olan 200 mililitre X tuzu çözeltisini doygun hâle getirebilmek için çözeltiye kaç gram daha X tuzu ilâve edilmelidir?

A) 20 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

Ephesus Akademi

2-C 3-D 4-A 5-E 6-C 7-A

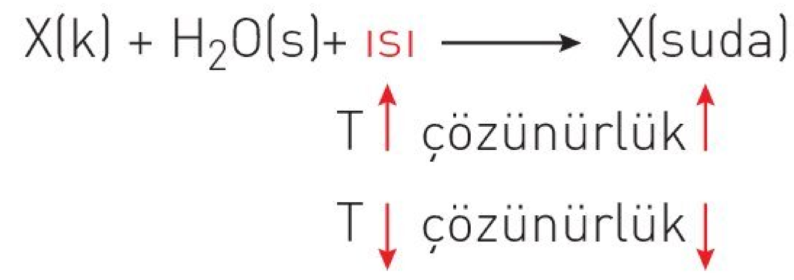
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

1) Sıcaklık Etkisi

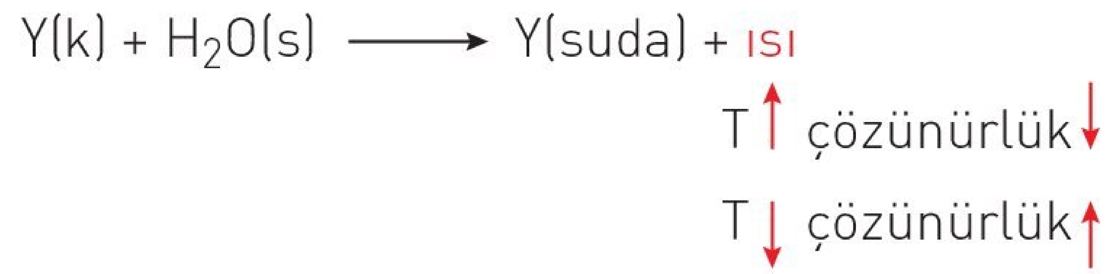
Çözünürlüğe sıcaklık etkisi maddenin çözünmesinin ısı alan ya da ısı veren olmasıyla ilişkilidir.

- Isı alarak (endotermik) çözünen maddelerin çözünürlükleri sıcaklık arttıkça artar.



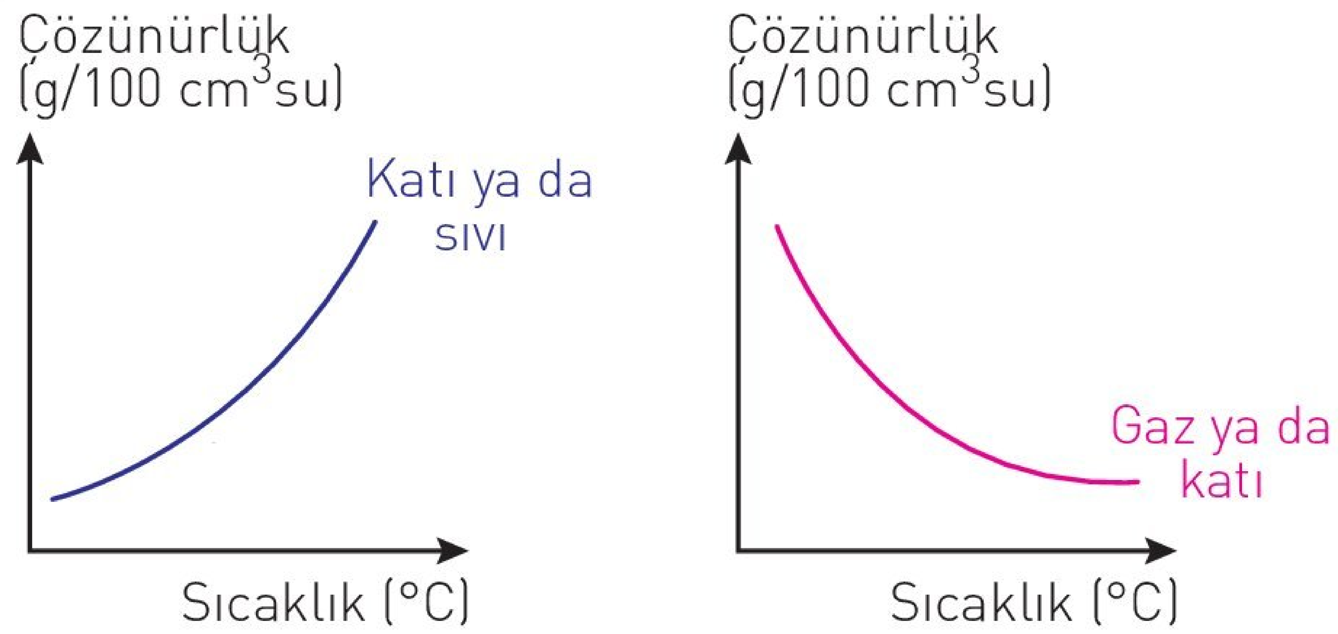
Katıların büyük çoğunluğunun sıvı çözücülerdeki çözünürlükleri sıcaklık arttıkça artar.

- Isı vererek (ekzotermik) çözünen maddelerin çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalır.



Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan katıların sayısı çok azdır. Ancak gazların sudaki çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalır.

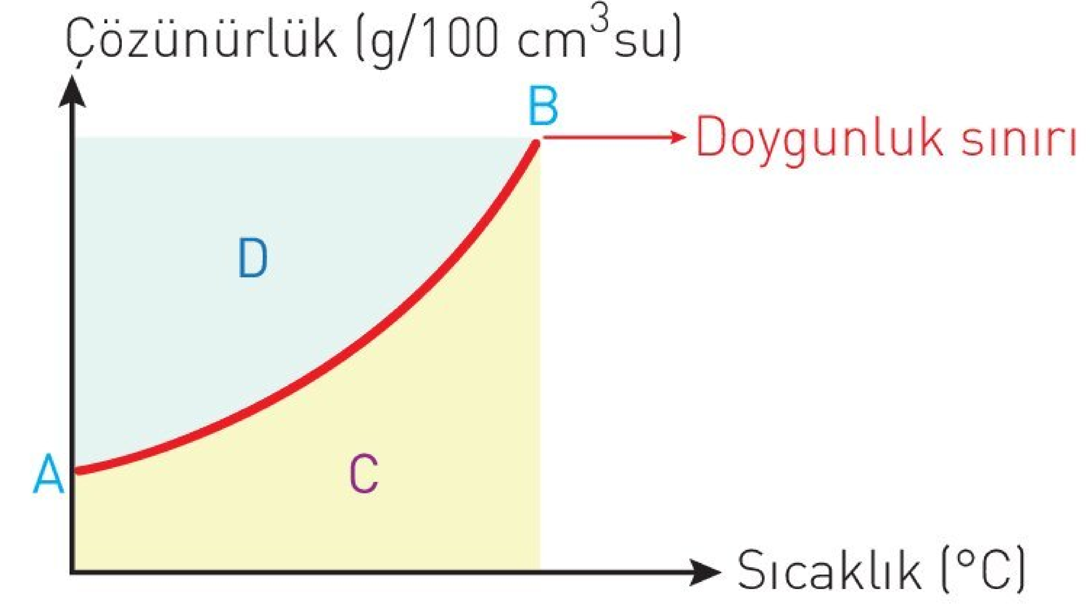
Katı, sıvı ve gazların çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi aşağıdaki grafiklerde belirtilmiştir.



$LiNO_3$(k), KCl(k), $NaNO_3$(k) ve CO_2(g) maddelerinin sıcaklık ile çözünürlük değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
$LiNO_3$(k)	12	26	40	58
KCl(k)	45	48	50	51
$NaNO_3$(k)	78	81	87	94
CO_2(g) 1 atm	0,23	0,17	0,13	0,09

Saf bir X katısının sıcaklığa bağlı çözünürlük grafiği aşağıda verilmiştir.



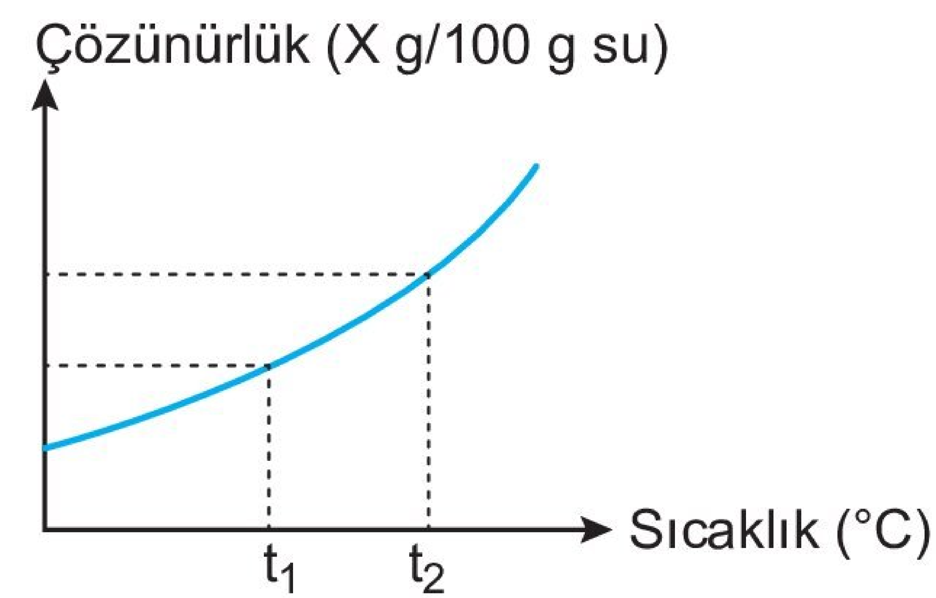
- A – B eğrisindeki çözelti doygundur.
- Doymamış çözelti grafikteki C bölgesinde, aşırı doymuş çözelti ise grafikteki D bölgesindendir.



Bir tuzun doymuş çözeltisindeki çözünürlüğü sıcaklık etkisi ile azaltıldığında çözeltide çözünmüş hâldeki tuzun bir kısmı çökerek çözeltiden ayrılır. Çözünürlüğün azalması ile tuzun düzgün geometrik şekiller hâlinde çökmesine kristallendirme denir.

Ephesus Akademi

8. Saf X maddesinin çözünürklük – sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. X'in suda çözünmesi endotermik (ısı alan) tir.

II. X maddesi oda koşullarında gaz hâdedir.

III. t_2 sıcaklığında hazırlanan doymuş sulu X çözeltisinin sıcaklığı t_1 sıcaklığına düşürüldüğünde oluşan çözelti dibinde katısıyla dengedeki doymuş sulu X çözeltisidir.

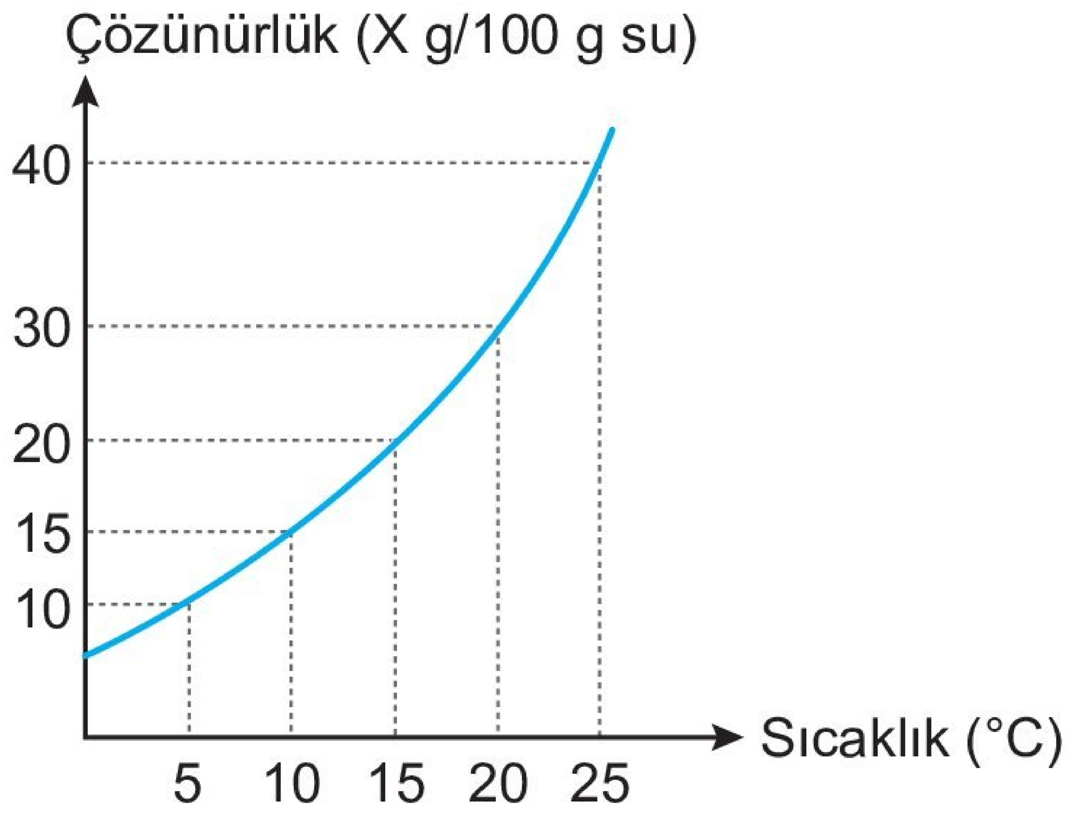
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



9. Aşağıdaki grafik saf X tuzunun çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini göstermektedir.



Buna göre 20 °C'de 350 gram suda 65 gram X tuzu çözülerek hazırlanan çözelti kaç gram daha X tuzu çözebilir?

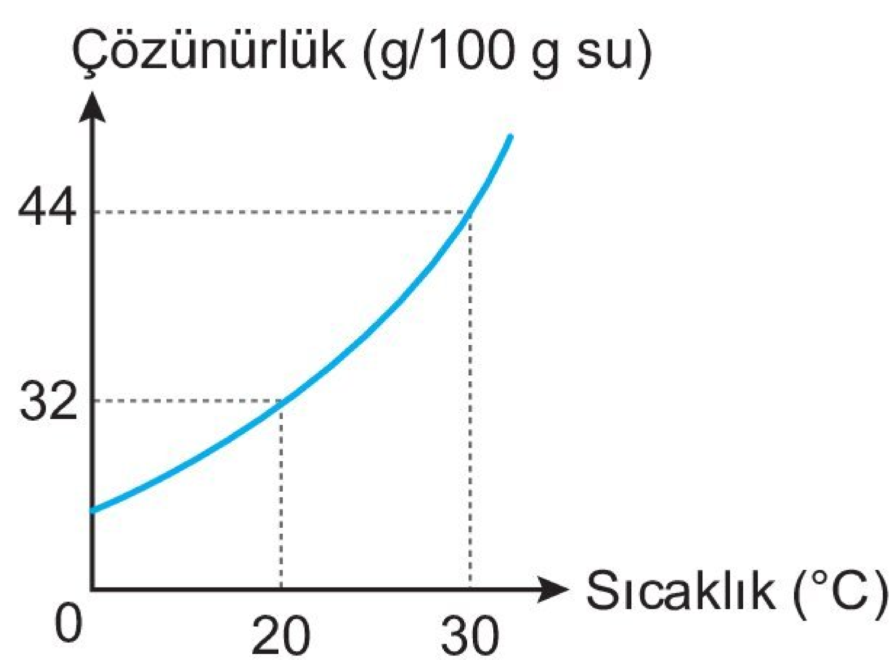
A) 75 B) 65 C) 40 D) 30 E) 20

10. 20 °C'deki çözünürlüğü 45 gram/100 gram su olan saf X maddesinin 400 gram suda hazırlanan doygun çözletisinin sıcaklığı 15 °C'ye düşürüldüğünde 60 gram X tuzu çökmektedir.

Buna göre saf X maddesinin 15 °C deki çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

11. Saf X tuzunun çözünürlük – sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.

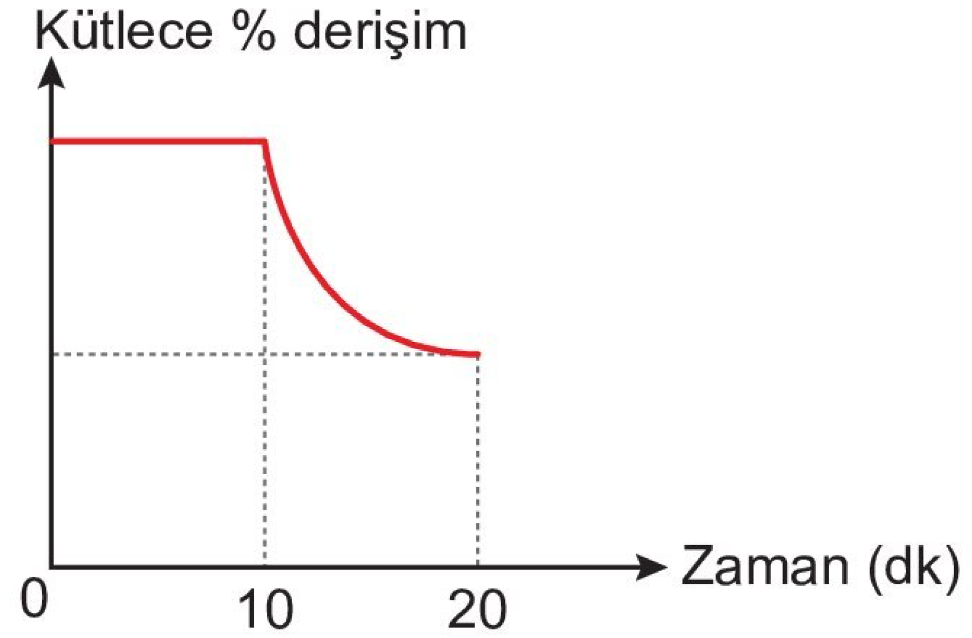


Buna göre 20 °C'de 250 gram saf suya 90 gram X tuzu ilave edildiğinde kaç gram X tuzu çözünmeden kalır?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

Ephesus Akademi

12.



Sudaki çözünmesi ekzotermik olan X tuzunun doymamış çözeltisi ısıtıldığında kütlece % derişiminin zamanla değişimi yukarıdaki grafikte belirtilmiştir.

Bu işlem sırasında;

I. ilk 10 dakikada çözünen tuz kütlesi değişmez,

II. 10-20 dakika aralığında çözelti kütlesi değişmez,

III. 0-10 dakika aralığında çözeltinin molaritesi artar

hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

13. Yoğunluğu ve kütlece yüzde derişimi bilinen doygun $CaBr_2$ çözeltisinin,

I. Çözünmüş $CaBr_2$ tuzunun kütlesi

II. $CaBr_2$ tuzunun aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü

III. Çözeltinin molar derişimi

niceliklerinden hangileri bulunabilir? ($CaBr_2$ = 200 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

14. Bir miktar sodyum nitrat ($NaNO_3$) suda çözülerek dipte katısıyla dengede doygun çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre sodyum nitrat çözeltisinin derişimini artırmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır? ($NaNO_3$'ün çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar.)

A) Çözeltiyi ısıtmak

B) Çözeltiye su ilave etmek

C) Çözeltiye katı sodyum nitrat ilave etmek

D) Çözeltiyi karıştırmak

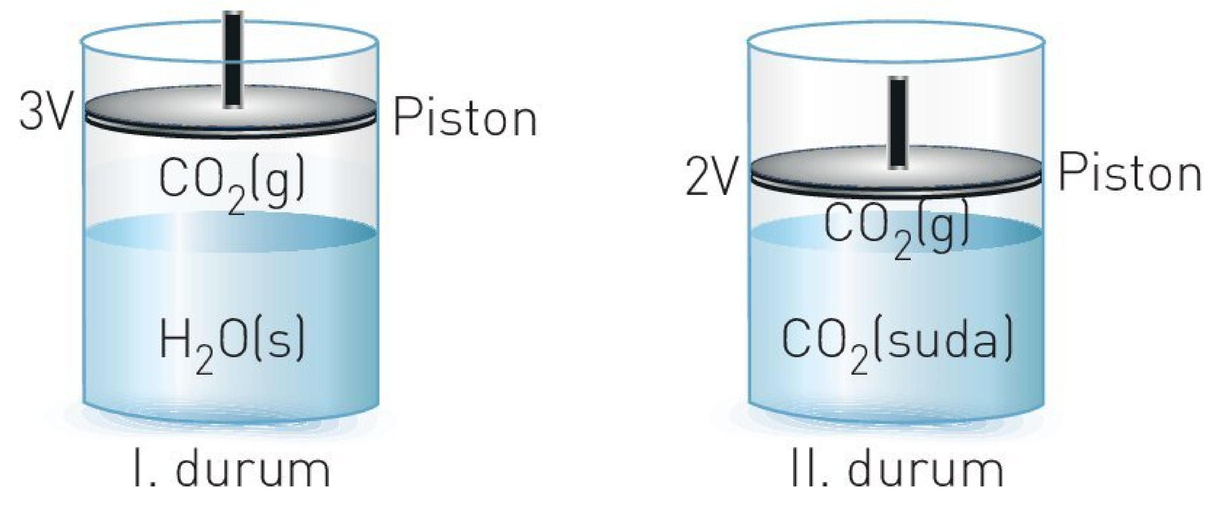
E) Çözeltiyi soğutmak

9-C 10-C 11-B 12-A 13-D 14-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

2) Basınç Etkisi

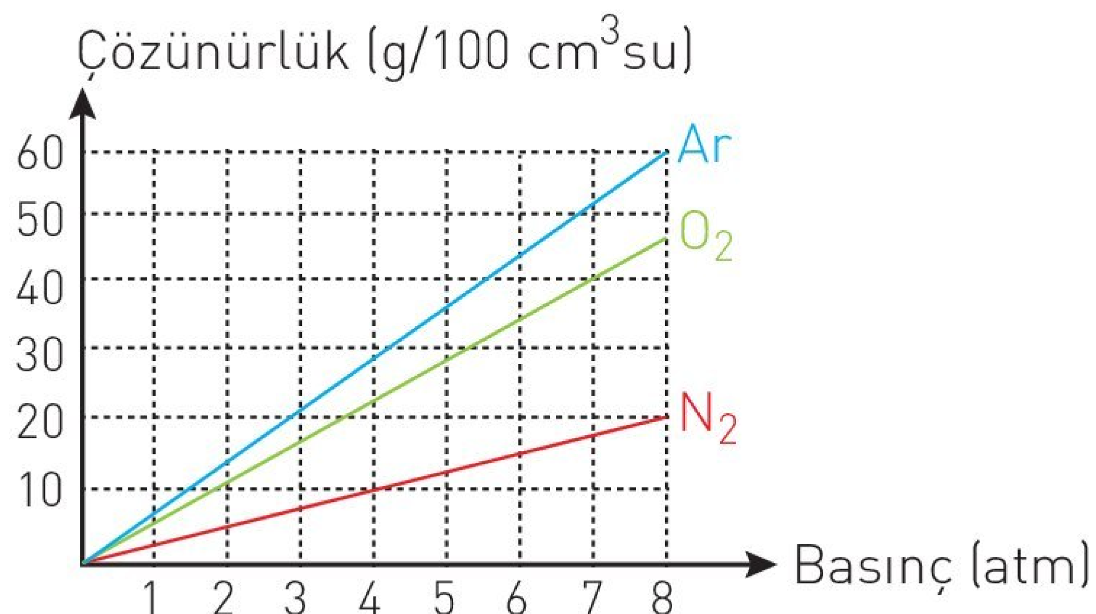
Katı ve sıvıların çözünürlükleri basınçtan etkilenmez. Ancak gazların sıvılardaki çözünürlükleri basınç arttıkça artar.



Şekilde I. durumdaki piston sabit sıcaklıkta aşağıya doğru itilip II. durum elde edildiğinde;

- CO_2 gazının basıncı artar.
- CO_2 gazının su üzerine yaptığı basınç arttığı için,
  $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(suda)$
  denklemine göre sudaki çözünürlüğü artar.
- II. durumda suda çözünmüş hâldeki CO_2 miktarı artar.
- Çözelti kütlesi artar.

N_2, O_2 ve Ar gazlarının çözünürlüğünün basınçla değişimi grafiği aşağıdaki gibidir.



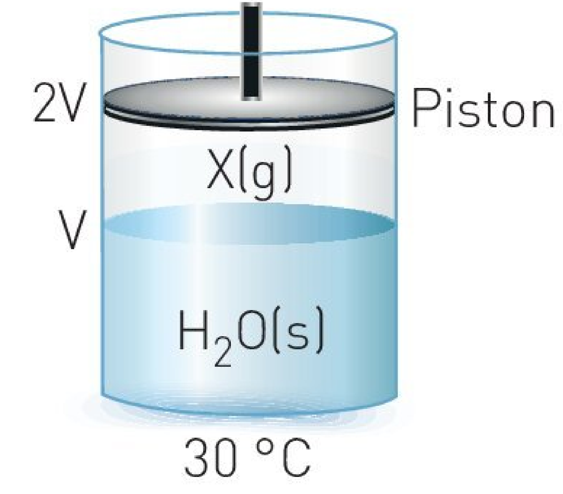
NOT!

Ortak iyon derişiminin çözünürlüğe etkisi;
Ortak iyon; çözünecek tuzdaki iyonlardan bir ya da bir kaçının çözücü içerisinde de bulunmasıdır. Örneğin NaCl tuzu saf suda, 0,1 molar KCl(suda) çözeltisindekine göre daha iyi çözünür. Ortak iyon çözünürlüğü azaltan bir etkidir.

Bunun yanında, maddeyi toz hâle getirme, çözeltiyi bir karıştırıcı ile karıştırma ve temas yüzeyini artırma gibi işlemler çözünürlüğü değiştirmez. Sadece çözünme süresini, yani çözünme hızını değiştirir.

Örneğin aynı sıcaklıktaki suda toz şeker ve küp şekerin çözünürlükleri aynıdır. Ancak toz şekerin çözünme süresi küp şekere göre daha kısa, çözünme hızı da küp şekerin çözünme hızına göre daha fazladır.

15. Şekildeki kapta su üzerinde toplanmış X gazı bulunmaktadır.



Buna göre,

I. 30 °C'de pistonu V konumunda,
II. 30 °C'de pistonu 2V konumunda,
III. 10 °C'de pistonu V konumunda

durumlarında X gazının çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III
B) II > I > III
C) I > III > II
D) III > I > II
E) III > II > I

Ephesus Akademi

16. Aşağıdaki tabloda saf X gazının farklı basınç ve sıcaklık değerlerinde saf sudaki çözünürlükleri (a) cinsinden verilmiştir.

Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (mol/L)
0,5	40	a_1
2	15	a_2
1	40	a_3

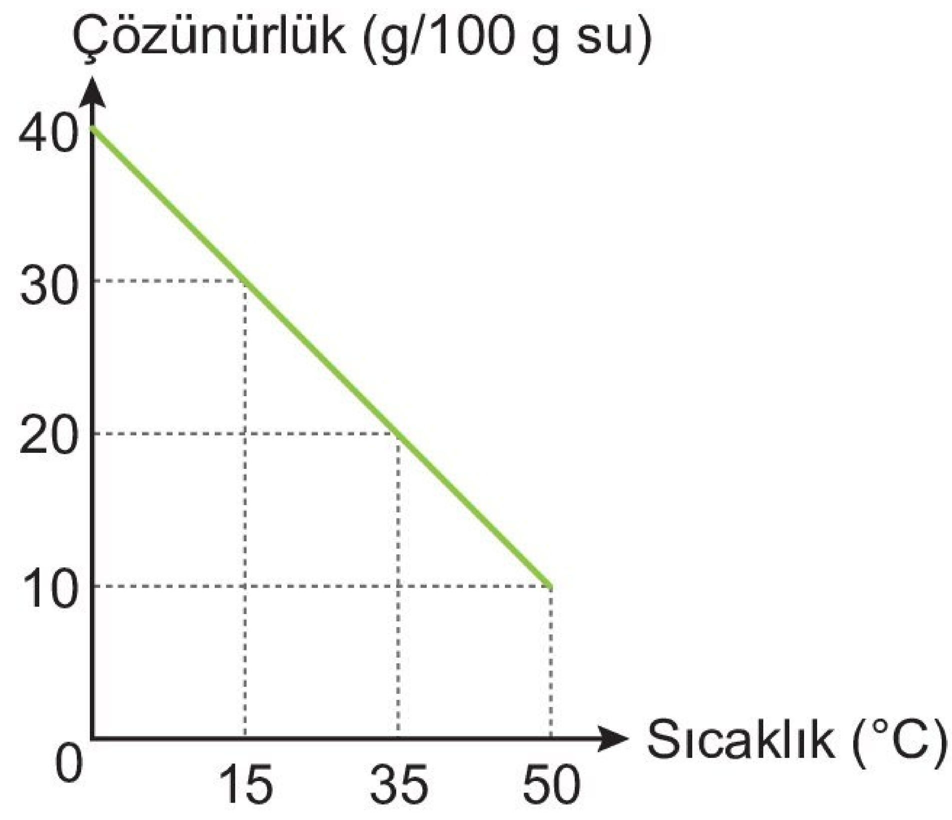
Buna göre a_1, a_2 ve a_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $a_2 > a_1 > a_3$
B) $a_2 > a_3 > a_1$
C) $a_1 = a_3 > a_2$
D) $a_1 > a_2 > a_3$
E) $a_3 > a_2 > a_1$

15-D 16-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

17.



Saf X katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir. 0 ºC'de 70 gram doymuş X çözeltisinin sıcaklığı bir miktar artırıldığında 10 gram X tuzu çökmektedir.

Buna göre çözeltinin son sıcaklığı kaç ºC'dir?

A) 0-15 arası B) 15 C) 20 D) 15-35 arası E) 35

18. **Aşağıdakilerden hangisi çözünürlüğe etki eden faktörlerden <u>değildir</u>?**

A) Sıcaklık B) Ortak iyon C) Basınç D) Çözücü miktarı E) Çözücünün cinsi

19. Karbondioksit (CO_2) gazının 1 atmosfer basınçta farklı sıcaklıklardaki çözünürlükleri aşağıda verilmiştir.

	Sıcaklık		
Çözünürlük (g/100 g su)	**0 ºC**	**20 ºC**	**50 ºC**
	0,335 gram	0,17 gram	0,076 gram

Buna göre karbondioksit gazı ile ilgili;

I. 20 ºC'de 50 gram suda en fazla 0,085 gram çözünebilir.

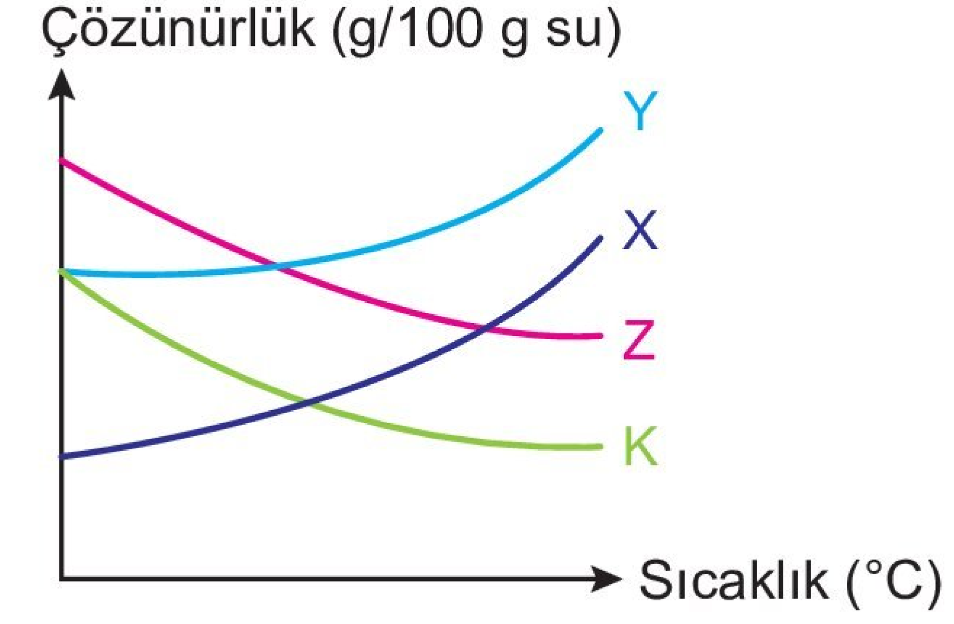
II. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalır.

III. 50 ºC'de 1 atmosfer basınç altında 100 gram suda 0,076 gram CO_2 çözündüğünde çözelti doymuş olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

20.



Yukarıda X, Y, Z ve K tuzlarının sudaki çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre sıcaklık artırıldığında hangi tuzların doygun çözeltilerinde çökelme gözlenir?

A) Z ve K B) Yalnız Z C) Yalnız K D) Y ve X E) X ve Z

21. Yoğunluğu 1,2 g/cm^3 olan X'in doygun çözeltisinin derişimi 1 molardır.

Aynı sıcaklıkta X'in çözünürlüğü kaç g/100 g sudur? (X = 200 g/mol)

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

22. I. 40 ºC'de toz şeker

II. 40 ºC'de kesme şeker

III. 80 ºC'de pudra şekeri

Yukarıdaki şartlarda şekerin çözünürlüğü ve çözünme hızına ait aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur? (Şekerin suda çözünmesi olayı endotermiktir.)

	Çözünürlük	Çözünme hızı
A)	I = II = III	I > II > III
B)	I > II > III	I = II = III
C)	III > I = II	III > I > II
D)	III > I = II	II > I > III
E)	I = II > III	III > I > II

Ephesus Akademi

17-E 18-D 19-E 20-A 21-B 22-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1. 1 atm basınçta 54 °C'de saf X tuzu 100 g suda en fazla 20 g çözülüyor.

Buna göre aynı sıcaklıkta;

I. 20 g suda 2 g X tuzu

II. 50 g suda 30 g X tuzu

III. 80 g suda 16 g X tuzu

hazırlanan çözeltilerden hangileri doymamıştır?

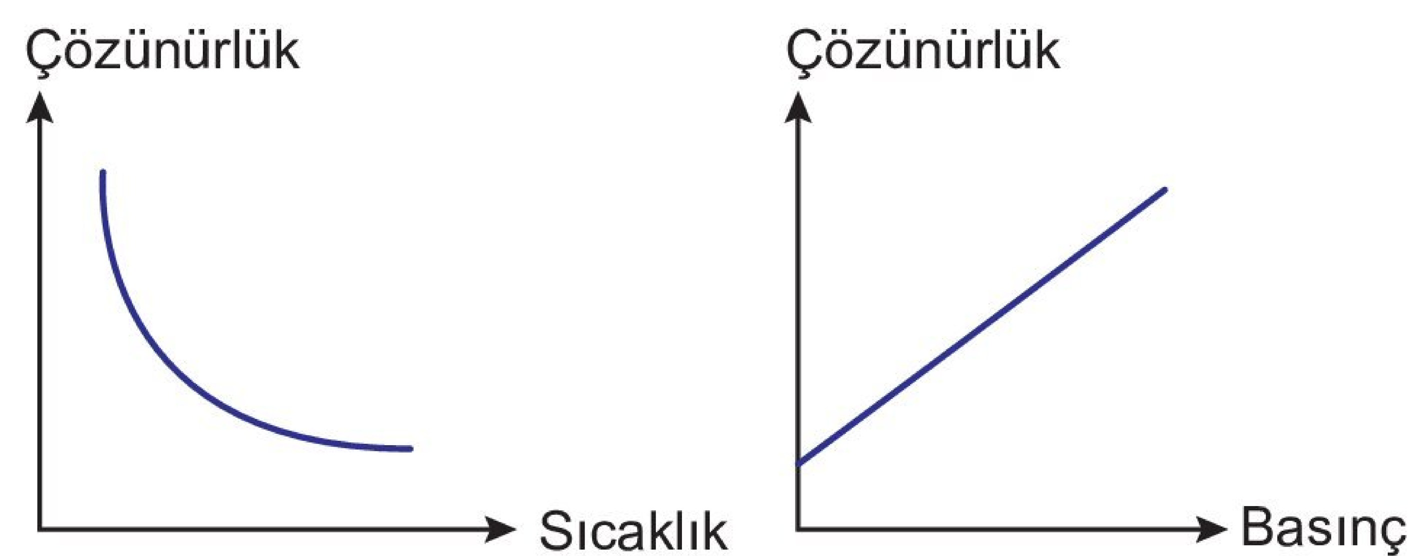
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. 60 °C'de kütlece %50'si tuz olan 300 gram çözelti 20 °C'ye kadar soğutulduğunda 120 gram tuzun çöktüğü görülüyor.

Buna göre tuzun 20 °C sıcaklığındaki çözünürlüğü kaç gram/100 gram sudur?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

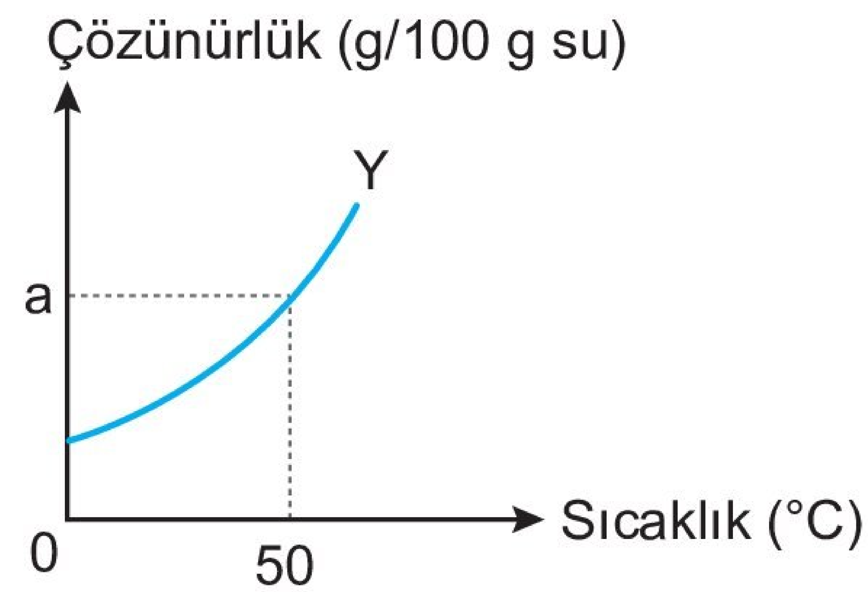
3. Gazların çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimi aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki koşullardan hangisinde bir gazın çözünürlüğü en yüksektir?

	Sıcaklık	Basınç
A)	80 °C	0,5 atm
B)	90 °C	1 atm
C)	295 K	76 cmHg
D)	275 K	152 cmHg
E)	50 °C	380 mmHg

4.



Yukarıda verilen çözünürlük-sıcaklık grafiğine göre, 50 °C'de kütlece %20'lik 200 g Y tuzu çözeltisini aynı sıcaklıkta doygun hâle getirmek için 80 g daha Y çözündüğüne göre a'nın sayısal değeri kaçtır?

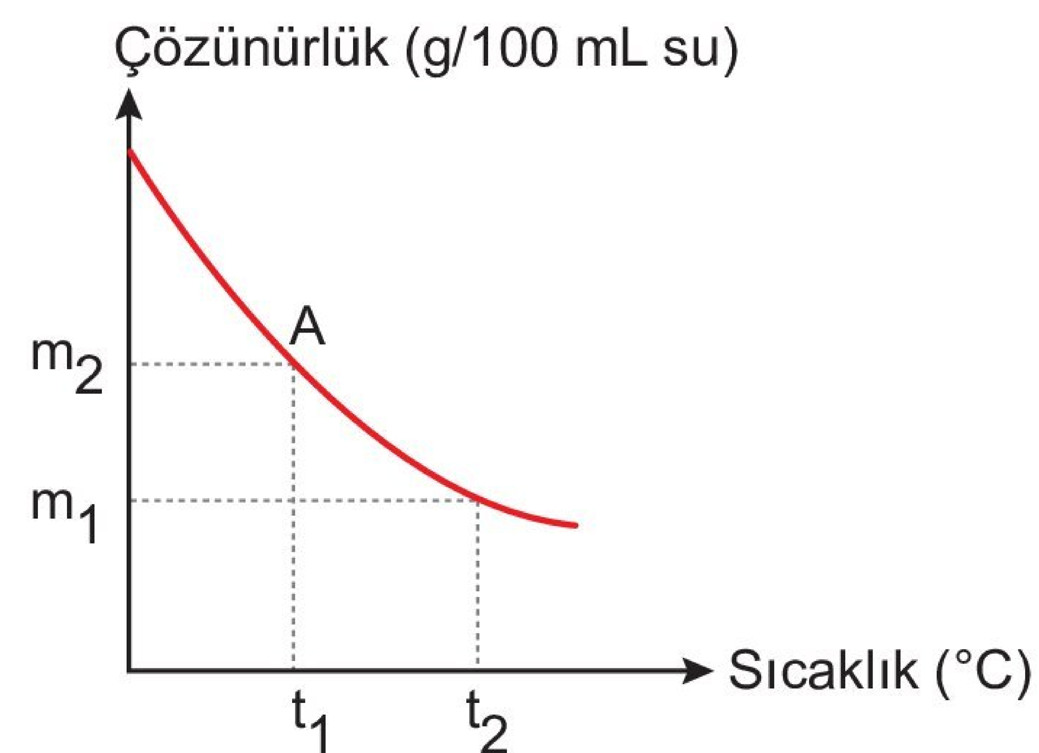
A) 50 B) 75 C) 100 D) 125 E) 150

5. X tuzunun 54 °C'de hazırlanan doygun çözeltisi kütlece %20'liktir.

Buna göre 54 °C'de 20 gram su ile doygun çözelti hazırlamak için aşağıdaki tuz miktarlarından hangisi kullanılamaz?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6. Çözünürlük – sıcaklık grafiği aşağıda verilen saf X katısının t_1 °C'deki çözeltisi (A) doygundur.



Buna göre çözeltinin sıcaklığı t_2 °C'ye yükseltildiğinde;

I. Çözünürlük azalır.

II. Daha düşük derişimli doygun çözelti oluşur.

III. Bir miktar X katısı oluşur.

hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

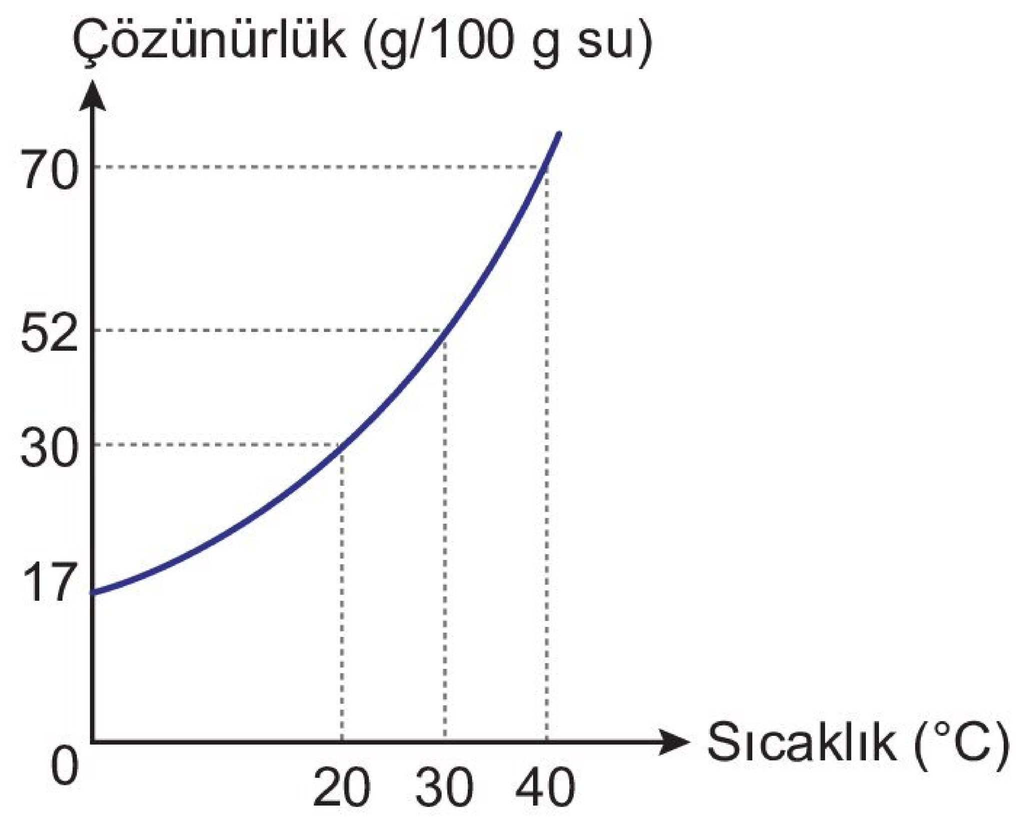
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7.

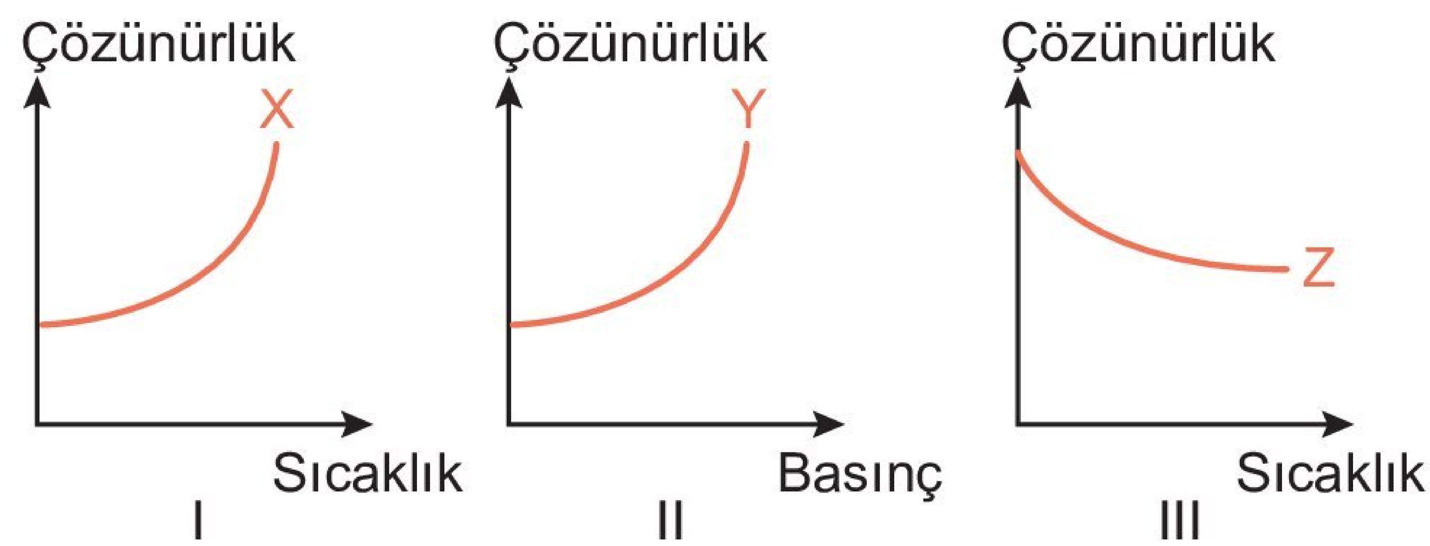


Saf X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Aşağıdaki sıcaklıklardan hangisinde 100 gram sudaki çözünen X miktarına göre çözelti türü yanlış verilmiştir?

	Sıcaklık (°C)	Çözünen X miktarı (g)	Çözelti türü
A)	20	30	Doygun
B)	0	10	Doymamış
C)	30	50	Aşırı doygun
D)	40	2	Doymamış
E)	0	17	Doygun

8.



X, Y ve Z maddelerine ait çözünürlük grafikleri verilmiştir.

Buna göre,

I. X ve Z katıdır.

II. Y gazdır.

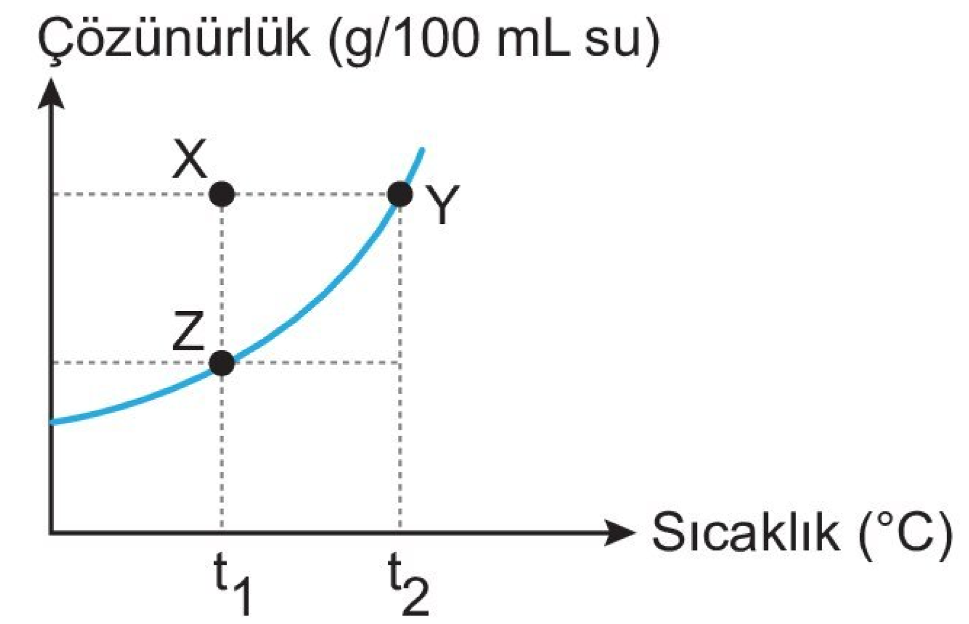
III. Z gaz olamaz.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Saf M katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. Y noktasındaki çözünen M katısı miktarı X noktasındakinden fazladır.

II. Y ve Z noktalarında çözeltilerin kütlece yüzdeleri aynıdır.

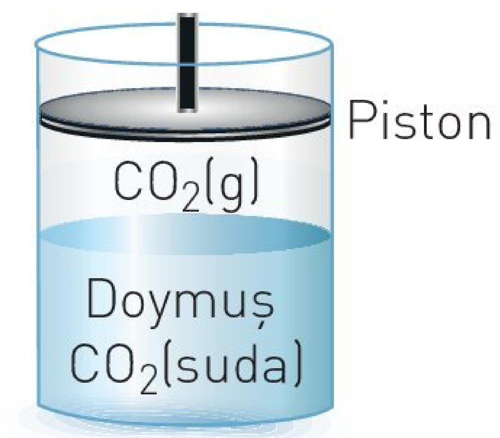
III. M tuzunun çözünmesi endotermiktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10. Şekildeki sistemde CO_2 gazının sudaki çözeltisi ideal piston ile dengelenmiştir.



Buna göre,

I. Pistonu sabit sıcaklıkta yukarı çekmek

II. Piston sabitken aynı sıcaklıkta bir miktar CO_2 gazı eklemek

III. Sıcaklığı düşürmek

işlemlerinden hangileri uygulandığında çözünmüş CO_2(g) miktarı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Ephesus Akademi

7-C 8-A 9-C 10-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Gazların sudaki çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalır.

Buna göre günlük yaşantımızda karşılaştığımız;

I. gazlı içeceklerin şişesinin kapağı açıldığında gaz çıkışının olması,

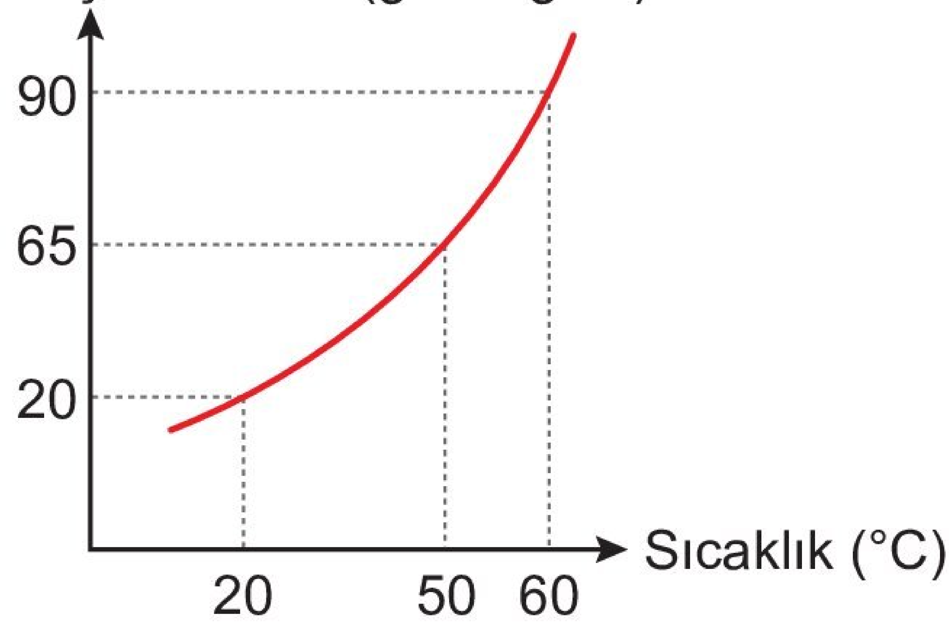
II. denizden çıkan insanın üşümesi,

III. gazlı içeceklerin soğuk olarak tüketilmesi

olaylarından hangileri gazların çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2.

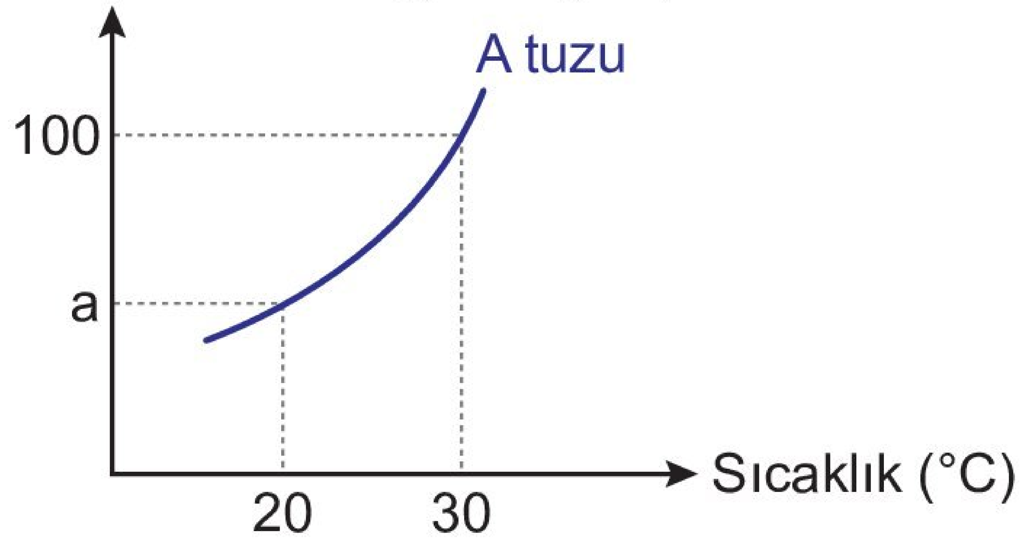


Yukarıdaki grafikte X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiştir. 20 °C'deki doygun çözelti 60 °C'ye ısıtıldığında çözeltinin tekrar doygun olabilmesi için 28 gram daha X tuzu eklenmektedir.

Buna göre çözeltideki su miktarı kaç gramdır?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

3.



Çözünürlük – sıcaklık grafiği yukarıda verilen A tuzunun 20 °C'deki 140 gram doymuş çözeltisinin sıcaklığı 30 °C'ye çıkarıldığında 60 gram daha A tuzu çözünebildiğine göre a sayısı kaçtır?

A) 90 B) 80 C) 60 D) 50 E) 40

4. XNO_3 katısının bazı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri tabloda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100 g su)
20	40
30	60
40	75

Buna göre;

I. Çözünme denklemi
$XNO_3(k) + ısı \rightarrow X^+(suda) + NO_3^-(suda)$
şeklindedir.

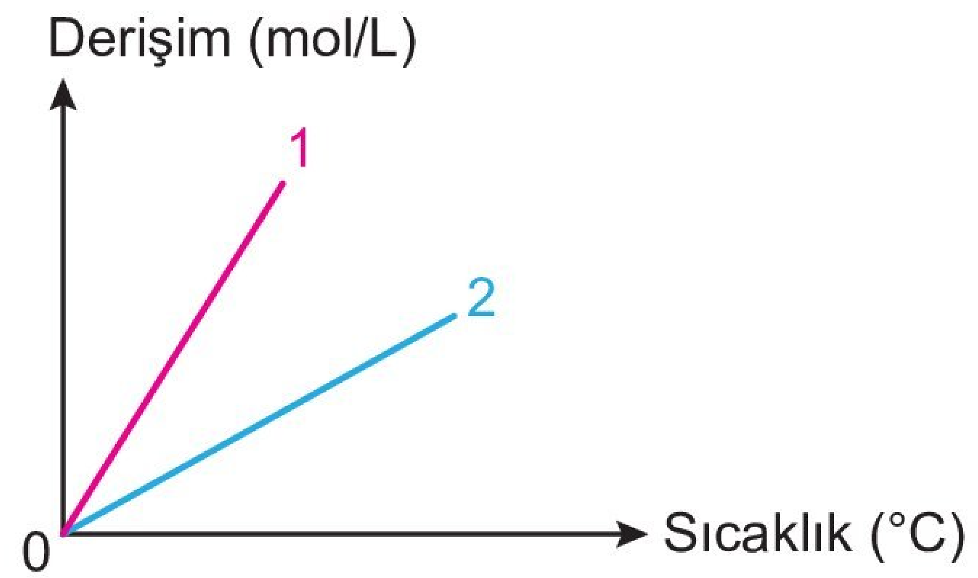
II. 20 °C'de 50 gram su en fazla 20 gram XNO_3 çözer.

III. 30 °C'deki 320 gram doygun çözeltide 120 gram XNO_3 çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5.



Bir çözeltinin derişim-sıcaklık grafiği (1) verilmiştir.

Buna göre grafiğin (2) şeklinde olması için

I. Çözünürlüğün azaltılması

II. Çözücü hacminin artırılması

III. Sabit sıcaklıkta çözünen ekleme

işlemlerin hangileri tek başına uygulanabilir?

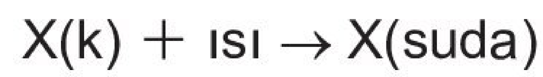
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

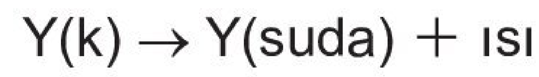
Ephesus Akademi

1-C 2-B 3-E 4-E 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Sudaki çözünme denklemleri


X(k) + ısı → X(suda)


Y(k) → Y(suda) + ısı

şeklinde olan X ve Y maddelerinin oda koşullarında doygun sulu çözeltileri hazırlanıyor.

Bu çözeltilere;

I. Sıcaklığı artırmak

II. Aynı sıcaklıkta çözünen maddelerden ilave etmek

III. Aynı sıcaklıkta çözücü miktarlarını azaltmak

işlemleri ayrı ayrı uygulandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

A) X'in I'de çözünürlüğü azalır.

B) Y'nin II'de çözelti kütlesi artar.

C) X ve Y'nin I'de çözünürlükleri değişmez.

D) Y'nin III'de dipte katısı oluşur.

E) X'in II'de çözünen miktarı artar.

7.

Çözünürlük (g/100 g su)	t (°C)
0,2	0
0,18	10
0,16	20
0,14	30
0,12	40
0,10	50

Tabloya göre;

I. CO_2 nin çözünmesi ekzotermiktir.

II. 30 °C'deki çözelti 20 °C'ye soğutulursa bir miktar CO_2 çöker.

III. 20 °C'de 200 cm^3 suda 20 cm^3 CO_2 gazı çözünmüştür.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
($d_{CO_2} = 1{,}6.10^{-3}$ g/cm^3, $d_{H_2O} = 1$ g/cm^3)

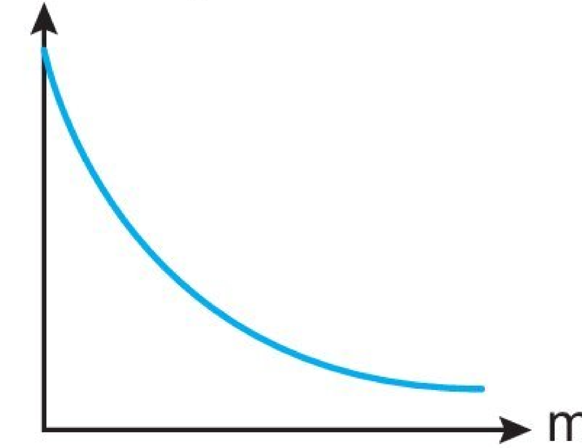
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

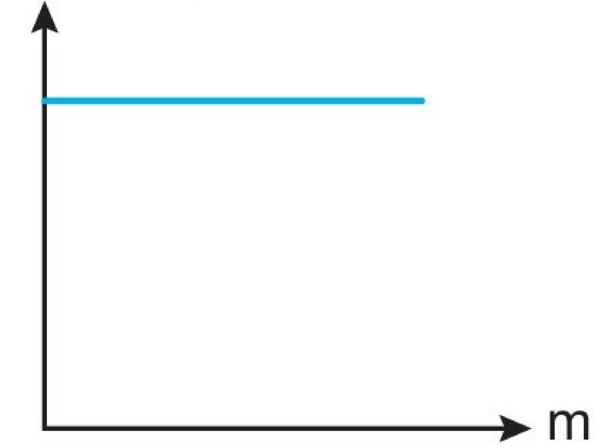
D) I ve III E) I, II ve III

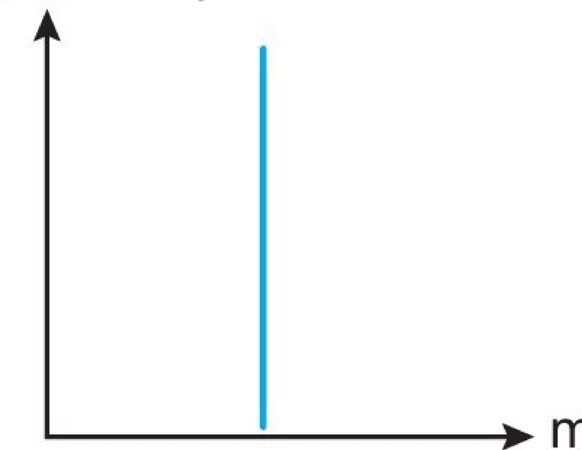
Ephesus Akademi

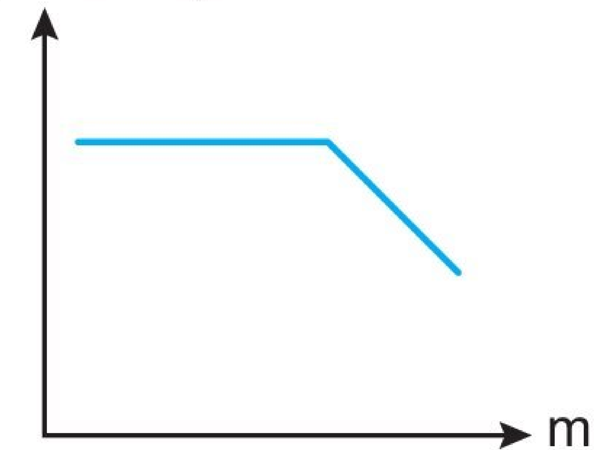
8. Doymamış bir tuz çözeltisini doygun hâle getirmek için aynı sıcaklıkta tuz ilave ediliyor.

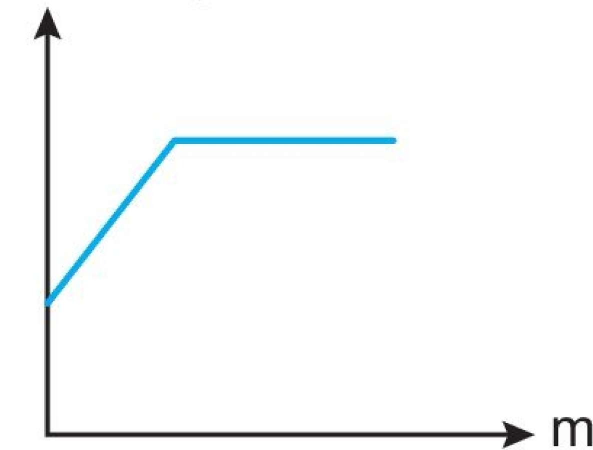
Bu olayla ilgili çözünen tuz kütlesi (m) ile çözeltinin kütlece % derişimi arasındaki değişim grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

9. **Oda sıcaklığında X tuzunun suda çözünmesi ile hazırlanan doygun çözeltide kütlece $\frac{tuz}{su}$ oranı 1 olduğuna göre;**

I. Çözelti kütlece %50'liktir.

II. X tuzunun oda sıcaklığındaki çözünürlüğü 100 g/100 g sudur.

III. Çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar tuz ilave edilirse çözeltideki $\frac{tuz}{su}$ oranı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6-D 7-A 8-E 9-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. 15 °C'de 100 gram suda en fazla 29 gram LiCl tuzu çözünebilmektedir. Aşağıda LiCl tuzu ile hazırlanan M,R ve S karışımlarının bileşenlerinin miktarları verilmiştir.

M karışımı: 100 gram saf su ve 20 gram LiCl tuzu

R karışımı: 100 gram saf su ve 29 gram LiCl tuzu

S karışımı: 200 gram saf su ve 50 gram LiCl tuzu

Bu karışımların 1 atmosfer basınçta kaynamaya başlama sıcaklıklarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

A) R > S > M B) M > S > R C) M = R = S

D) S > R > M E) R > M > S

2. NaCl'nin 250 g su kullanılarak hazırlanan sulu çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık 1 atm basınçta −3,72 °C'dir.

Buna göre çözeltideki iyonların toplam mol sayısı kaçtır? (K_d = 1,86 °C/m)

A) 0,25 B) 0,5 C) 0,75 D) 1 E) 1,5

3. Sıcaklıkları aynı olan 2 M 100 mL $Al_2(SO_4)_3$ ve 400 mL 1 M Na_2SO_4 sulu çözeltileri karıştırılıyor.

Oluşan son çözeltideki SO_4^{2-} iyonları derişimi kaç molar olur? (Na_2SO_4 ve $Al_2(SO_4)_3$'ün tamamen iyonlaştığı düşünülecektir.)

A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 5

4. Kütlece %15'lik 200 g sulu $C_6H_{12}O_6$ çözeltisine aynı sıcaklıkta 3 g $C_6H_{12}O_6$ ve 97 g su ilave ediliyor.

İlave edilen şeker ($C_6H_{12}O_6$) tamamen çözündüğüne göre oluşan çözeltideki şekerin kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 15 B) 14 C) 13 D) 12 E) 11

5. 30 °C'de aşağıdaki gibi üç farklı doymamış $Ca(NO_3)_2$ çözeltisi hazırlanıyor.

I. çözelti: 20 g $Ca(NO_3)_2$ katısı ve 80 g su

II. çözelti: 100 g su ve 50 g $Ca(NO_3)_2$ katısı

III. çözelti: 30 g $Ca(NO_3)_2$ katısı ve 170 g su

Bu çözeltilerin seyreltikten derişiğe doğru sıralaması nasıldır?

A) I - II - III B) I - III - II C) III - II - I

D) III - I - II E) II - III - I

6. 0,1 mol organik bir bileşiğin 50 g toluen içerisinde moleküler olarak çözünmesiyle bir çözelti hazırlanıyor. Oluşan çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık 114,4 °C olarak ölçülmüştür.

Buna göre toluenin normal basınçtaki kaynama noktası kaç °C'dir? (Toluen için molal kaynama noktası yükselme sabiti K_K = 2,2 °C/m)

A) 104 B) 106 C) 108 D) 110 E) 112

7. Saf LiBr katısı kullanılarak aynı sıcaklıkta iki çözelti hazırlanıyor.

1. kapta 100 g suda 20 g LiBr katısı
2. kapta 200 g suda 20 g LiBr katısı

çözünmüştür.

Bu kaplardaki çözeltilerle ilgili;

I. 2. kaptaki çözelti daha seyreltiktir.

II. Kaplardaki çözeltilerin yoğunlukları aynıdır.

III. Her iki kapta 50 g suda çözünen LiBr katı miktarları aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-A 2-B 3-C 4-E 5-D 6-D 7-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



8. Dibinde katısı bulunan doygun çözeltiye katının bir kısmını çözecek kadar saf su ilave edildiğinde çözeltinin aşağıdaki niceliklerden hangisi değişir?

A) Buhar basıncı

B) Donma noktası

C) Kaynama noktası

D) Çözünen maddenin mol sayısı

E) Derişimi

9. 10,1 gram KNO_3 ve 100 gram su kullanılarak doymamış bir çözelti hazırlanıyor.

KNO_3 tuzunun suda tamamen iyonlarına ayrıştığı bilindiğine göre çözeltinin 1 atm basınçtaki donma noktası kaç °C'dir? (KNO_3 = 101 g/mol, K_d = 1,86 °C/m)

A) −0,93 B) −1,86 C) −3,72 D) −5,58 E) −7,44

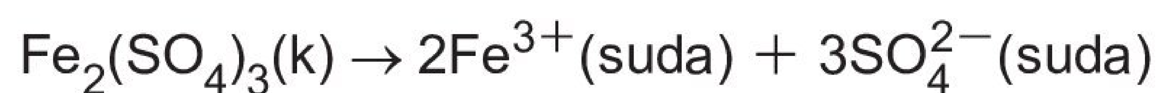
10. Kütlece %49'luk derişik H_2SO_4 çözeltisinin özkütlesi 1,4 g/mL'dir.

100 mL 0,7 M H_2SO_4 çözeltisi hazırlamak için derişik H_2SO_4 çözeltisinden kaç mL alınarak hacmi 100 mL'ye tamamlanmalıdır? (H_2SO_4 = 98 g/mol)

A) 5 B) 7 C) 10 D) 14 E) 20

11. 8 gram $Fe_2(SO_4)_3$ az miktar suda çözülerek çözeltinin hacmi saf su ile 250 mL'ye tamamlanıyor.

$Fe_2(SO_4)_3$ ün sudaki iyonlaşma denklemi,



$$Fe_2(SO_4)_3(k) \rightarrow 2Fe^{3+}(suda) + 3SO_4^{2-}(suda)$$

şeklindedir.

Buna göre bu çözelti ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($Fe_2(SO_4)_3$ = 400 g/mol)

A) Çözeltiyi hazırlamak için 0,02 mol $Fe_2(SO_4)_3$ katısı kullanılmıştır.

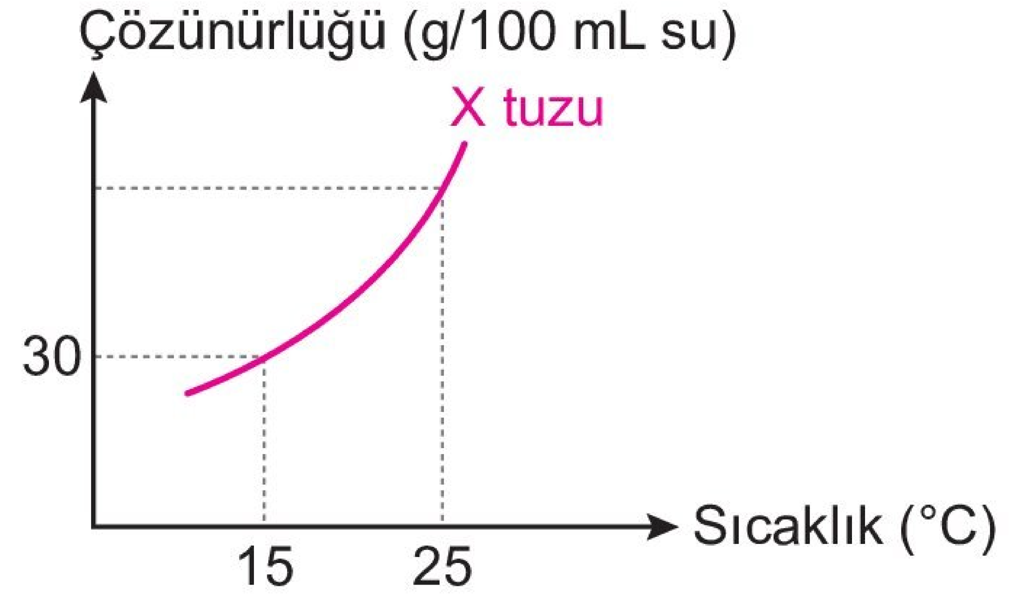
B) Çözeltinin derişimi 0,08 M'dir.

C) Çözeltide toplam 0,2 mol iyon bulunmaktadır.

D) Çözeltideki Fe^{3+} iyonu derişimi 0,16 M'dır.

E) Çözeltideki SO_4^{2-} iyonu derişimi 0,24 M'dır.

12.



25 °C'de 500 gramlık X tuzu çözeltisi hazırlanıyor. Çözeltinin sıcaklığı 15 °C'ye düşürüldüğünde 110 g X tuzu dibe çöküyor.

Buna göre 500 gramlık çözeltide X tuzunun kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 50

13. Belirli bir sıcaklıkta aşağıda verilen üç farklı $Sr(NO_3)_2$ sulu çözeltileri hazırlanıyor.

I. 490 g su kullanılarak hazırlanan kütlece %30'luk çözeltisi

II. Kütlece %20 $Sr(NO_3)_2$ içeren 150 g $Sr(NO_3)_2$(suda) çözeltisi

III. Kütlece %80'lik su içeren 250 g $Sr(NO_3)_2$(suda) çözeltisi

Bu çözeltilerde çözünen $Sr(NO_3)_2$(k) kütleleri arasındaki ilişki hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > III > II B) III > I > II C) II > I > III D) I > II > III E) II > III > I

14. 56 gram KOH 200 gram suya atılarak tamamen çözünmesi sağlanıyor. Aynı sıcaklıkta çözeltiye 304 gram saf su ilave edilerek seyreltiliyor.

Buna göre son çözeltide KOH'ın kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 20

15. Belirli bir sıcaklıkta bulunan kütlece %28'lik KOH çözeltisinin molalitesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (KOH = 56 g/mol)

A) $\frac{18}{7}$ B) $\frac{1}{36}$ C) $\frac{1}{44}$ D) $\frac{125}{18}$ E) $\frac{250}{3}$

Ephesus Akademi

8-D 9-C 10-C 11-C 12-D 13-A 14-C 15-D

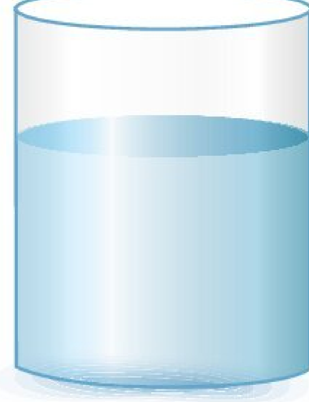
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





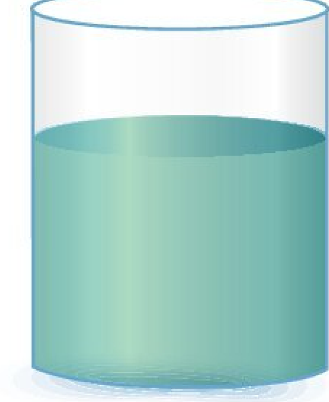
16. Aynı sıcaklıkta $NaNO_3$ ve glikoz $C_6H_{12}O_6$ katıları suda tamamen çözünerek sırasıyla R ve M çözeltileri hazırlanıyor.

20g $NaNO_3$
80 g çözelti



R çözeltisi

10g $C_6H_{12}O_6$
190 g su



M çözeltisi

Buna göre;

I. R çözeltisinde KNO_3 ün kütlece yüzdesi M çözeltisinin kütlece yüzdesinden yüksektir.

II. M çözeltisinin kütlece yüzdesinin 2 olması için 300 g su eklenmelidir.

III. R çözeltisinden çökelme olmadan 20 g su buharlaştırılırsa kütlece yüzdesi 40 olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

17. **Belirli bir sıcaklıkta metanolün (CH_3OH) kütlece %40'lık sulu çözeltisinin yoğunluğu 0,96 g/mL olduğuna göre bu çözeltide metanolün molaritesi kaç mol/L'dir?**
(CH_3OH = 32 g/mol)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 12

18. 1 atm basınçta 1 molal $AlCl_3$(suda) çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık (100 + 4n) °C ve 0,5 molal X(suda) çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık (100 + n) °C'dir.

Buna göre X maddesi için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

A) $C_6H_{12}O_6$ B) $Al_2(SO_4)_3$ C) $CaBr_2$ D) NaCl E) C_2H_5OH

19. **Hacimce %40 metanol içeren 150 mL sulu metanol çözeltisiyle ilgili;**

I. 40 mL metanole toplam hacim 150 mL olacak şekilde su eklenerek hazırlanmıştır.

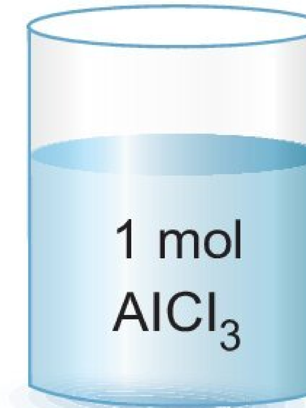
II. Çözelti hazırlanırken 100 mL su kullanılmıştır.

III. Çözelti hacmi 300 mL olana kadar saf su eklendiğinde hacimce metanol derişimi %20 olur.

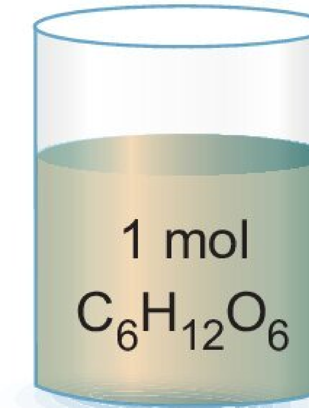
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

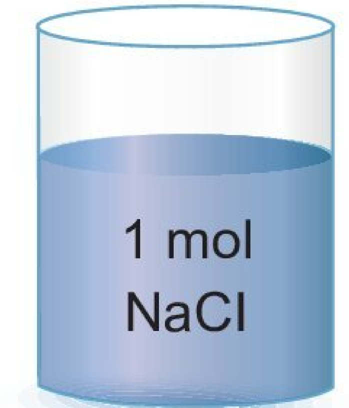
20.



X Çözeltisi



Y Çözeltisi



Z Çözeltisi

Eşit miktarlarda su bulunan kaplarda 1'er mol $AlCl_3$, $C_6H_{12}O_6$ ve NaCl ilave edilip tamamen çözünmeleri sağlanarak sulu X, Y ve Z çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre çözeltilerin aynı ortamda kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıl olur?

A) X > Y > Z B) Z > Y > X C) Y > Z > X D) X > Z > Y E) Y > X > Z

21.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100 g su)
17	20
53	60

50 °C'de 120 gram $Ba(NO_3)_2$ çözülerek hazırlanan doygun çözelti 17 °C'ye soğutuluyor.

Buna göre çöken tuzu çözebilmek için en az kaç gram saf su ilave edilmelidir?

A) 200 B) 300 C) 400 D) 500 E) 600

Ephesus Akademi

16-C 17-E 18-D 19-C 20-D 21-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

Terimler ve Kavramlar

- Bağ Enerjisi
- Ekzotermik Tepkime
- Endotermik Tepkime
- Entalpi
- Standart Oluşum Entalpisi
- Tepkime Entalpisi
- Hess Yasası

Neler Öğreneceksiniz?

- Tepkimelerin ekzotermik veya endotermik olmasının ısı alış-verişiyle olan ilişkisi nedir?
- Standart oluşum entalpisi nedir?
- Tepkime entalpileri potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği ile nasıl açıklanır?
- Oluşan ve kırılan bağ enerjileri üzerinden tepkime entalpileri nasıl hesaplanır?
- Hess Yasası ile ilgili tepkime entalpileri nasıl hesaplanır?

4. ÜNİTE



Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Tepkimelerde Meydana Gelen Enerji Değişimleri

Toplam Enerji (E) ve Entalpi (H)

Maddelerin taneciklerinin titreşim, öteleme, dönme gibi hareketleriinden kaynaklanan kinetik enerjileri ve taneciklerinin birbirleriyle etkileşimi sonucu oluşan potansiyel enerjileri vardır. Bu enerjiler maddenin toplam enerjisini oluşturur. Maddelerdeki bu toplam enerjiye; iç enerji, ısı kapsamı ya da potansiyel enerji denir.

Entalpi, sabit basınç altında gerçekleşen bir olayda alınan ya da verilen ısı miktarıdır.

Sabit basınçta gerçekleşen bir tepkemede alınan ya da verilen ısı miktarına tepkime ısısı, ya da tepkime entalpisi adı verilir ve "H" harfi ile gösterilir.

Bir hâl fonksiyonu olan entalpi doğrudan ölçülemediği için sistemin ilk ve son durumları arasındaki enerji değişimi olarak ifade edilen entalpi değişimi "ΔH" şeklinde gösterilir.

Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimenin enerji değişimine tepkime entalpisi denir.

Bir tepkimenin entalpi değişimi; ürünlerin entalpileri toplamından ($\Sigma_{H_{ürün}}$) girenlerin entalpileri toplamının ($\Sigma_{H_{giren}}$) çıkarılmasıyla bulunur.

$$\Delta H = \Sigma_{H_{ürünler}} - \Sigma_{H_{girenler}}$$

Bir tepkimenin entalpi değişimi;

- Tepkimeye giren maddelerin türlerine,
- Tepkimedeki maddelerin fiziksel hâline,
- Tepkime ortamının sıcaklığına,
- Tepkime ortamının basıncına,
- Tepkimedeki madde miktarına bağlıdır.
- İzlenen yola bağlı değildir.
- Katalizör ilâve edilmesiyle değişmez.

Fiziksel ve kimyasal olaylar gerçekleşirken sistem enerji alır ya da enerji verir. Enerji alışverişine göre tepkimeler **endotermik** ve **ekzotermik** olarak ikiye ayrılırlar.

Endotermik Tepkimeler

Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelere "endotermik tepkimeler" denir.

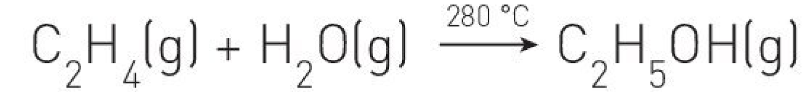
- Endotermik tepkimelerde oluşan ürünlerin entalpileri toplamı, girenlerin entalpileri toplamından daha büyüktür ($\Sigma_{H_{ürün}} > \Sigma_{H_{giren}}$). Bu yüzden tepkime gerçekleşirken sistem ürünlerin entalpileri toplamı ile girenlerin entalpileri toplamı arasındaki fark kadar enejiyi dışarıdan alır.
- Endotermik tepkimelerin entalpi değişimi (ΔH) pozitif(+) işaretlidir (ΔH > 0).
- Endotermik tepkimelerin devam edebilmesi için sürekli ısı alınması gerekir. Bu nedenle endotermik tepkimeler kendiliğinden gerçekleşemediği için istemsizdir.
- Endotermik tepkimelerde ısı, girenlere yazılır.


$H_2O(s) + 40{,}6\ kJ/mol \rightarrow H_2O(g)$

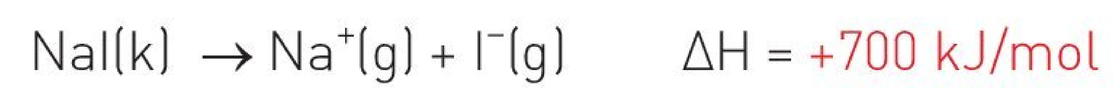

$H_2O(s) + 40{,}6\ kJ/mol \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = +40{,}6\ k/mol$


$N_2(g) + O_2(g) + 180\ kJ/mol \rightarrow 2NO(g)$


$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \quad \Delta H = +180\ k/mol$


$C_2H_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow{280\ °C} C_2H_5OH(g)$

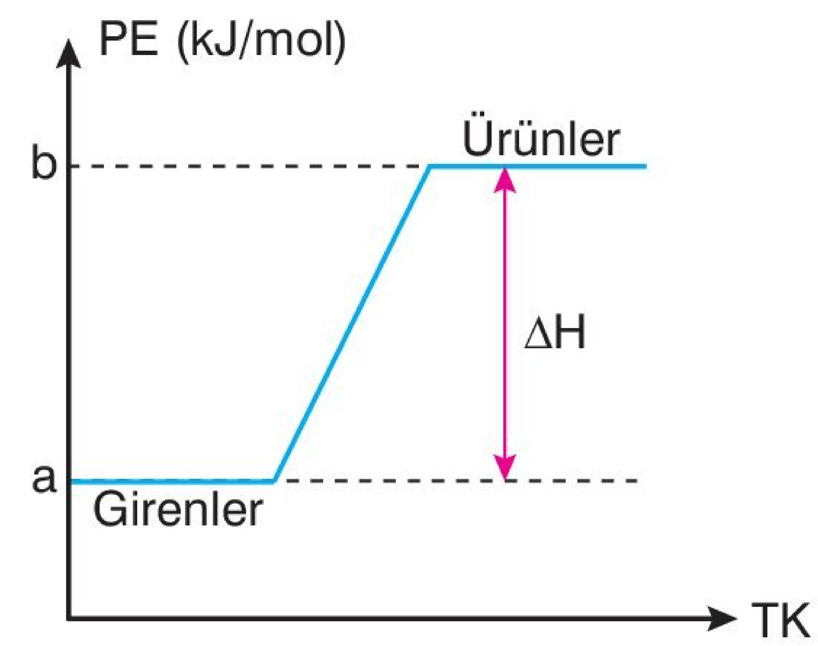

$NaI(k) + 700\ kJ/mol \rightarrow Na^+(g) + I^-(g)$


$NaI(k) \rightarrow Na^+(g) + I^-(g) \quad \Delta H = +700\ kJ/mol$

- Endotermik olaylar gerçekleşirken sistem dışarıdan ısı aldığından sistemin toplam entalpisi artar.

Endotermik olaylara, erime, süblimleşme, buharlaşma gibi düzenli tanecik yapılarından düzensiz yapılara geçiş olayları, birçok katının suda çözünmesi, bir atomdan elektron koparılması yani katyon oluşumu (iyonlaşma enerjisi), analiz (ayrışma) tepkimeleri, kimyasal türler arasındaki bağların kırılması (bağ kırılması), azot (N_2) gazının yanması, ve elektroliz gibi örnekler verilebilir.

Endotermik tepkimelerin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği:



$\Delta H = H_{ürün} - H_{giren}$

$\Delta H = (b - a)\ kJ$



Endotermik tepkimelerde; yüksek sıcaklıkta ürünler girenlere göre, düşük sıcaklıkta ise girenler ürünlere göre daha kararlıdır.

Ekzotermik tepkimelerde yüksek sıcaklıkta girenler ürünlere göre, düşük sıcaklıkta ise ürünler girenlere göre daha kararlıdır.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. I. Fiziksel, kimyasal veya nükleer olaylar gerçekleşirken sistem enerji alır veya enerji verir.

   II. Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelere endotermik tepkime adı verilir.

   III. Bir maddedeki taneciklerin kinetik enerjileri ve potansiyel enerjilerinin toplamı maddenin toplam enerjisini oluşturur.

   Yukarıdaki açıklamalardan hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. I. $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$

   II. $NaCl(g) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$

   III. $KOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow KCl(suda) + H_2O(s)$

   Yukarıda denklemi verilen olayların hangilerinde ürünlerin toplam potansiyel enerjisi girenlerinkinden büyüktür?

   A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. I. $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$

   II. $H_2(g) \rightarrow 2H(g)$

   III. $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

   IV. $CH_3OH(g) \rightarrow CH_3OH(s)$

   Yukarıdaki olaylardan hangileri (ısı alan) endotermiktir?

   A) I ve III B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Ephesus Akademi

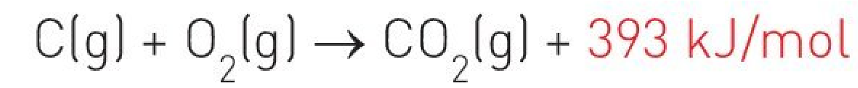
Ekzotermik Tepkimeler

Dışarıya ısı (enerji) vererek gerçekleşen tepkimelere ekzotermik tepkime denir.

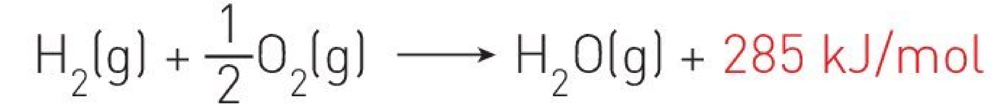
- Ekzotermik tepkimelerde **girenlerin** entalpileri toplamı, oluşan **ürünlerin** entalpileri toplamından daha büyüktür ($\Sigma_{H_{giren}} > \Sigma_{H_{ürün}}$). Bu yüzden tepkime gerçekleşirken sistem girenlerin entalpileri toplamı ile ürünlerin entalpileri toplamı arasındaki fark kadar eneji dışarıya verilir.
- Ekzotermik tepkimelerin entalpi değişimi (ΔH) negatif(–) işaretlidir (ΔH < 0).
- Ekzotermik tepkimeler başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam edebilir. Bu nedenle ekzotermik tepkimeler kendiliğinden gerçekleşebildiği için istemlidir.
- Ekzotermik tepkimelerde ısı, ürünlere yazılır.


$H_2O(s) \rightarrow H_2O(k) + 6{,}02\ kJ/mol$


$H_2O(s) \rightarrow H_2O(k) \quad \Delta H = -6{,}02\ k/mol$


$C(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393\ kJ/mol$


$C(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -393\ k/mol$

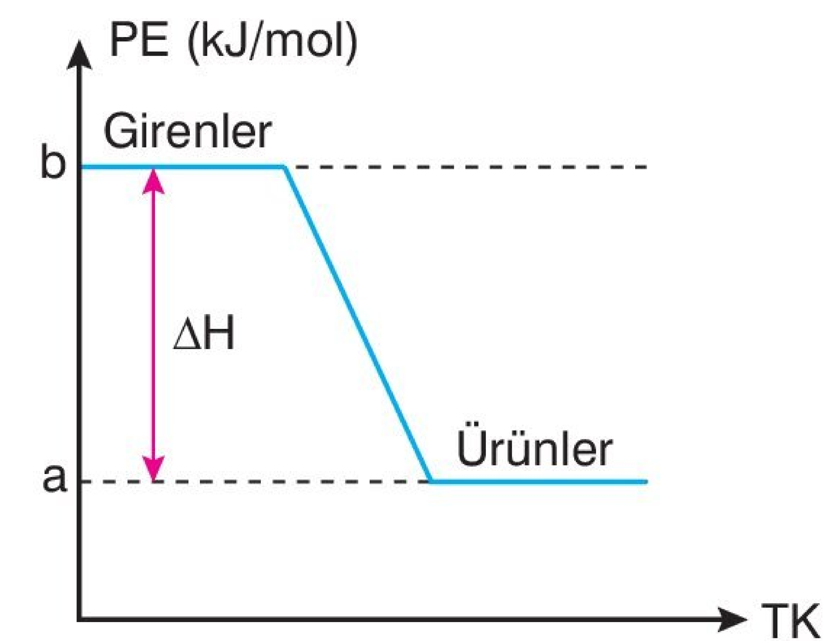

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) + 285\ kJ/mol$


$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = -285\ kJ/mol$

- Ekzotermik olaylar gerçekleşirken sistem dışarıya ısı verdiğinden sistemin toplam entalpisi azalır.

Ekzotermik olaylara; donma, yoğuşma, kırağılaşma gibi olaylar, gazların ve bazı katıların suda çözünmesi, bazı atomların elektron alarak anyon oluşturması, bazı sentez (birleşme) tepkimeleri, kimyasal türler arasında bağ oluşumu, azot (N_2) gazı hariç yanma olayları, nötralleşme tepkimeleri ve pilllerin çalışması gibi olaylar örnek verilebilir.

Ekzotermik tepkimelerin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği:



$\Delta H = H_{ürün} - H_{giren}$

$\Delta H = (a - b)\ kJ$

1-E 2-B 3-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. **Ekzotermik tepkimelerle ilgili,**

I. ΔH değerleri "–" işaretlidir.

II. Tepkime denkleminde ısı girenler tarafına yazılır.

III. Tepkime, gerekli enerjiyi aldıktan sonra kendiliğinden devam eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıdakilerden hangisi tepkime entalpisine etki etmez?**

A) Madde miktarı

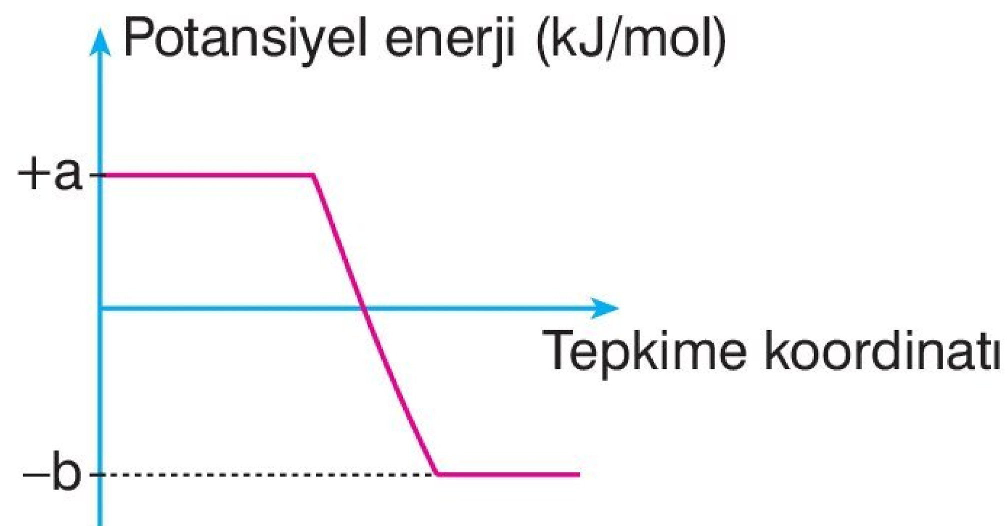
B) Maddenin fiziksel hali

C) Maddenin cinsi

D) Basınç

E) Tepkimenin izlediği yol

6.



Yukarıda potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen ve standart koşullarda gerçekleşen tepkime ile ilgili,

I. Ekzotermiktir.

II. Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam edebilir.

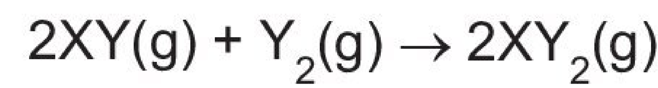
III. $\Delta H = (a–b)$ kJ/mol'dür.

IV. Yüksek sıcaklıkta girenler ürünlere göre daha kararlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

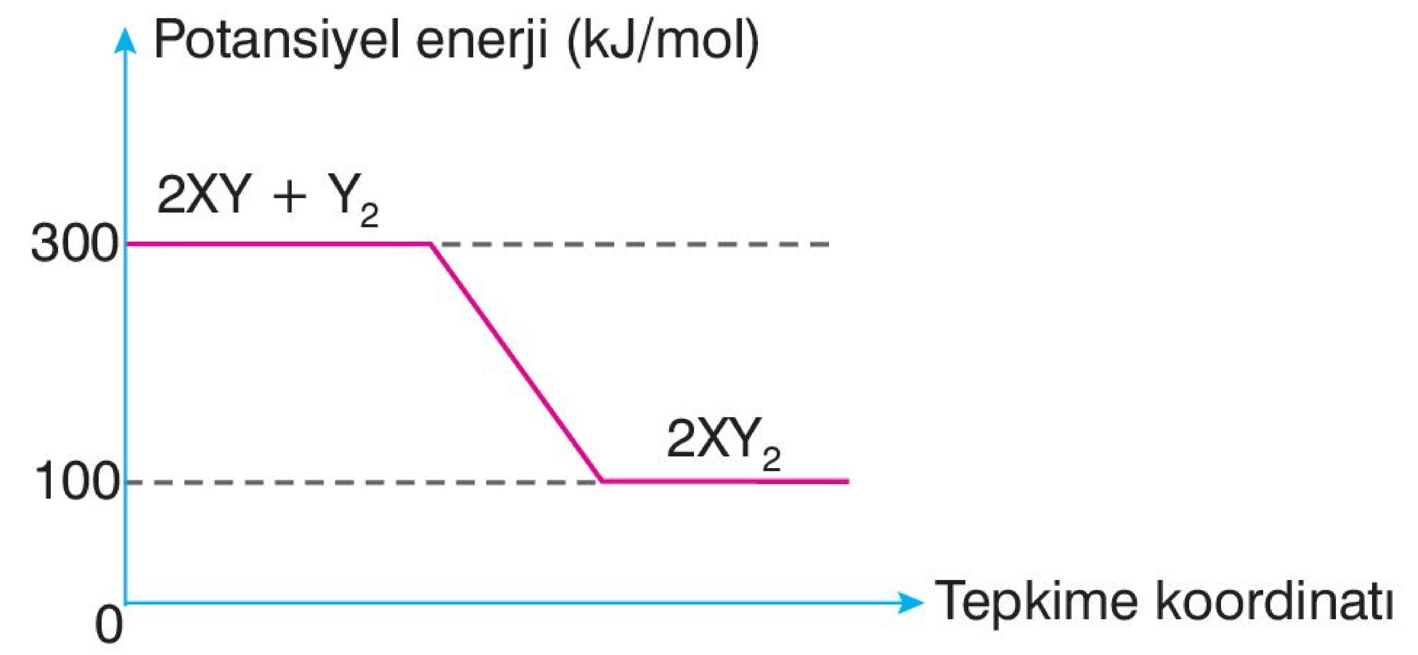
A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

7. Standart koşullarda gerçekleşen



$$2XY(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY_2(g)$$

tepkimesine ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Girenlerin enerjisi +300 kJ'dir.

II. Ürünlerin enerjisi +100 kJ'dir.

III. Tepkime entalpisi +200 kJ'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8. I. $O_2(g) \rightarrow O_2(s)$

II. $NaCl(k) \rightarrow Na(k) + Cl_2(g)$

III. $O^-(g) + e^- \rightarrow O^{2-}(g)$

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde entalpi değişiminin (ΔH) değeri 0'dan küçüktür? ($_8O$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Endotermik tepkimelerle ilgili,**

I. Isı alandır.

II. ΔH değeri pozitiftir.

III. Ürünlerin ısı kapsamı girenlerden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2. Oluşum Entalpisi

Entalpi Türleri

Alınan – verilen ısı tepkimenin türüne göre adlandırılır. Örneğin yanma olaylarının entalpi değişimine "**molar yanma entalpisi**", nötrleşme sırasındaki entalpi değişmine molar "**nötrleşme entalpisi**", erime sırasındaki entalpi değişimine "**molar erime entalpisi**" denir. Bir mol maddeye ait enerji değişimine molar entalpi (molar ısı) adı verilir.

Elementlerin Standart Oluşum Entalpisi

Basıncın 1 atmosfer, sıcaklığın 25 °C olduğu koşullara standart koşullar denir. Standart koşullarda elementlerin en kararlı hâllerinin entalpileri sıfır kabul edilmiştir.

- Birden fazla allotropu olan elementlerin standart oluşum entalpilerinde **en kararlı allotropları** esas alınır. Örneğin, karbonun allotroplarından grafitin oluşum entalpisi sıfır kabul edilmiştir. Elmasın oldușum entalpisi sıfırdan farklıdır.
- Bir elementin ancak en kararlı olduğu hâlinin oluşum entalpisi sıfırdır. Örneğin Hg hariç metaller standart koşullarda katı oldukları için sıvı ya da gaz hâllerinin oluşum entalpileri sıfırdan farklıdır.
- Ametaller genellikle standart koşullarda moleküler yapılı olduklarından, ancak moleküler yapılı hâllerinin oluşum entalpisi sıfırdır.
- Standart koşullarda oluşum entalpileri ΔH_f^0 veya ΔH_{ol}^0 şeklinde gösterilir.

Bazı Elementlerin Oluşum Entalpileri (ΔH_{ol}°)	
C(grafit) ⇨ $\Delta H = 0$	H(g) ⇨ $\Delta H \neq 0$
C(elmas) ⇨ $\Delta H \neq 0$	Hg(s) ⇨ $\Delta H = 0$
O_2(g) ⇨ $\Delta H = 0$	Hg(k) ⇨ $\Delta H \neq 0$
O_3(g) ⇨ $\Delta H \neq 0$	Fe(k) ⇨ $\Delta H = 0$
H_2(g) ⇨ $\Delta H = 0$	Fe(s) ⇨ $\Delta H \neq 0$

Bileşiklerin Standart Oluşum Entalpisi

Standart koşullarda **1 mol bileşiğin** kararlı elementlerinden oluşması sırasındaki enerji değişimine standart oluşum entalpisi (oluşum ısısı) denir.

Bir tepkimenin entalpisinin oluşan bileşiğin standart oluşum entalpisine eşit olabilmesi için,

- Tepkimeye giren maddelerin (reaktifler) tamamı element olmalı ve o elementin en kararlı allotropunun standart koşullardaki fiziksel haline sahip olmalıdır.
- Tepkime sonucunda yalnız bir bileşiğin 1 molü oluşmalıdır.



• $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -393$ kJ/mol

Yukarıdaki tepkimenin entalpi değişimi;

- Girenler element ve oluşan ürün 1 mol olduğu için CO_2 gazının molar oluşum entalpisidir.
- C atomunun yanma tepkimesi olduğu için C'nin molar yanma entalpisidir.



• $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \qquad \Delta H = -92$ kJ/mol

Yukarıdaki tepkimede girenler element ancak oluşan ürün 2 mol olduğu için tepkime entalpisi NH_3 gazının molar oluşum entalpisinin 2 katına eşittir. Bu nedenle NH_3 gazının molar oluşum entalpisi –46 kJ'ye eşittir.



• $SO_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow SO_3(g) \qquad \Delta H = -100$ kJ/mol

Yukarıdaki tepkimede girenlerde bileşik olduğu için tepkime entalpisi SO_3 gazının molar oluşum entalpisine eşit değildir. Ancak tepkime entalpisi SO_2 gazının molar yanma entalpisine eşittir.

Ephesus Akademi

Oluşum Entalpilerinden Tepkime Entalpisinin Hesaplanması

Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşiğin Formülü	ΔH_f^0 (kJ/mol)	Bileşiğin Formülü	ΔH_f^0 (kJ/mol)
H_2O(s)	-285,83	HNO_3(g)	-135,06
H_2O(g)	-241,80	CO_2(g)	-393,52
HF(g)	-271,10	NaCl(k)	-411,00
HCl(g)	-92,31	SO_3(g)	-395,70
CH_4(g)	-74,85	HCN(g)	+135,10

Bir tepkimede ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından girenlerin standart oluşum entalpileri toplamı çıkarıldığında standart tepkime entalpisi hesaplanır.

Örneğin,



$aA + bB \rightarrow cC + dD$

tepkimesinin entalpisi;

$$\Delta H^0_{tepkime} = \Sigma n\Delta H^0_{ol(ürünler)} - \Sigma n\Delta H^0_{ol(girenler)}$$

$$= [c\Delta H^0_{ol}(C) + d\Delta H^0_{ol}(D)] - [a\Delta H^0_{ol}(A) + b\Delta H^0_{ol}(B)] \text{ dir.}$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





NOT !

Bir tepkimedeki entalpi değişimi madde miktarı ile doğru orantılıdır.

Soruda açığa çıkan ısı miktarı sorulmuşsa cevap daima pozitiftir.

Soruda herhangi bir tepkime entalpisi sorulmuşsa olayın ekzotermik veya endotermik olmasına göre cevap pozitif veya negatif olabilir.

1. **Oluşum entalpileri ile ilgili,**

I. Elementlerin standart koşullarda en kararlı allotroplarının oluşum entalpileri sıfır kabul edilmiştir.

II. Bileşiklerin standart oluşum entalpileri daima pozitifir.

III. Bir bileşiğin farklı fiziksel hâllerinin oluşum entalpisi aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. I. C(grafit) + $1/2O_2(g) \rightarrow CO(g)$ ΔH = – 26,4 kkal/mol

II. $NO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ ΔH = – 13,7 kkal/mol

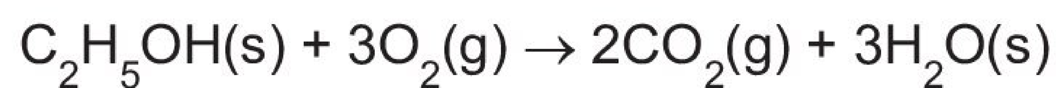
III. $Na(k) + 1/2Cl_2(g) \rightarrow NaCl(k)$ ΔH = – 98,2 kkal/mol

Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere ait tepkime ısılarından hangileri oluşan bileşiğin oluşum entalpisine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3. $CO_2(g)$ bileşiğinin standart oluşum entalpisi –394 kJ/mol, $H_2O(s)$ bileşiğinin standart oluşum entalpisi –284 kJ/mol'dür.

Standart koşullarda 1 mol C_2H_5OH sıvısı,



$C_2H_5OH(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(s)$

denklemine göre tamamen yandığında 1367 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

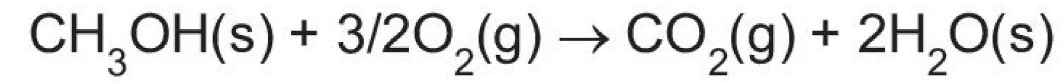
Buna göre, C_2H_5OH sıvısının standart koşullardaki molar oluşum entalpisi kaç kJ'dir?

A) –136 B)–147 C)–273 D) 136 E) 273

4. Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart koşullardaki molar oluşum entalpileri (ΔH°) verilmiştir.

Bileşik	ΔH° (kJ/mol)
$CH_3OH(s)$	–200
$CO_2(g)$	–394
$H_2O(s)$	–284

CH_3OH sıvısı standart koşullarda,



$CH_3OH(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$

denklemine göre yanmaktadır.

Buna göre, tepkimenin standart koşullardaki entalpi değişimi kaç kJ'dir?

A) –762 B)–678 C)–478 D)–742 E) –878

5. $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

Yukarıda denklemi verilen tepkimenin standart koşullardaki entalpi değişimi, ΔH = + 90 kJ/moldür.

Buna göre, aynı koşullarda 6,8 gram NH_3 gazının elementlerine ayrışması için gereken ısı kaç kJ'dir? (NH_3 = 17 g/mol)

A) 9 B) 18 C) 27 D) 36 E) 45

6. $Mg(k) + 1/2O_2(g) \rightarrow MgO(k)$

standart koşullarda 4,8 gram Mg metali yeterli miktarda oksijen gazı ile yukarıdaki tepkime denklemine göre reaksiyona girdiğinde a kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, MgO bileşiğinin oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür? (Mg = 24 g/mol)

A) –2a B) +2a C) –3a D) –5a E) +5a

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. XO_2 gazının standart koşullardaki molar oluşum ısısı +203 kJ/mol'dür.

Standart koşullarda 12 gram XO_2 gazının elementlerinden oluşması sırasında 40,6 kJ ısı açığa çıktığına göre, X'in mol kütlesi kaç gramdır? (O = 16 g/mol)

A) 14 B) 28 C) 32 D) 44 E) 60

8. $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

tepkimesinin standart koşullardaki entalpi değişimi –280 kJ/mol, CO gazının molar oluşum ısısı ise –110 kJ/mol'dür.

Buna göre, 8,8 gram CO_2 gazının elementlerinden oluşması sırasında kaç kJ ısı açığa çıkar?
(C=12 g/mol, O=16 g/mol)

A) 19 B) 39 C) 78 D) 140 E) 156

9. Standart koşullarda katı halde bulunan X elementi ile gaz halde bulunan Y_2 elementinden 1 mol XY_2 gazı oluşması sırasında 280 kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. Tepkime denklemi,
$X(k) + Y_2(g) \rightarrow XY_2(g) + 280$ kJ
şeklinde olabilir.

II. Yüksek sıcaklıkta XY_2 gazı, X katısı ve Y gazından daha kararlıdır.

III. Sabit hacimde tepkimenin gerçekleştiği kabın basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

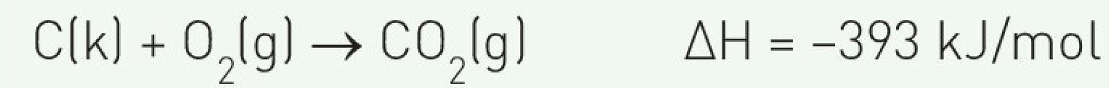
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Molar Yanma Entalpisi

Standart koşullarda (25 °C, 1 atmosfer) 1 mol maddenin yanması sırasındaki entalpi değişimine molar yanma entalpisi (ısısı) denir. Molar yanma entalpileri genellikle ekzotermiktir.

Yanma sonucunda ısı açığa çıkıyorsa o madde yakıt olarak kullanılabilir.

Bir tepkimenin entalpisi birden fazla anlama gelebilir.


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -393$ kJ/mol

Bu tepkimenin entalpisi hem CO_2 gazının molar oluşum entalpisine hem de C katısının molar yanma entalpisine eşittir.

10. Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart koşullardaki oluşum ısıları verilmiştir.

Bileşik	Oluşum ısısı (kJ/mol)
$CH_3OH(s)$	–200
$CO_2(g)$	–390
$H_2O(s)$	–240

Buna göre, CH_3OH sıvısının 6,4 gramı standart koşullarda tamamen yakıldığında kaç kJ ısı açığa çıkar? (CH_3OH = 32 g/mol)

A) –134 B) –268 C) 134 D) 268 E) 335

11. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + 420$ kJ/mol

Tepkimesine göre,

I. SO_2 gazının molar yanma ısısı – 210 kJ/mol'dür.

II. 420 kJ ısı açığa çıkması için en az 16 gram O_2 gazı kullanılmalıdır.

III. SO_3 gazının molar oluşum ısısı – 420 kJ/mol'dür.

yargılardan hangileri doğrudur? (O=16 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-B 8-C 9-C 10-C 11-A

1. **Tepkimelerdeki ısı değişimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Dışarıdan ısı alan tepkimelere endotermik tepkimeler denir.

B) Ekzotermik tepkimelerde $\Delta H<0$'dır.

C) Tepkimedeki maddenin fiziksel hâli değiştiğinde ΔH değeri değişmez.

D) Aynı koşullarda gerçekleşen fiziksel olaylardaki ısı değişimi kimyasal olaylardakinden genellikle daha küçüktür.

E) Sabit basınç altında gerçekleşen tepkimelerdeki ısı değişimine entalpi değişimi denir.

2. **Entalpi değişimi ile ilgili,**

I. Sabit hacimdeki enerji değişimidir.

II. Bir hal fonksiyonudur.

III. Standart koşullarda bir elementin en kararlı allotropunun oluşum entalpisi sıfırdan farklı kabul edilir.

IV. Maddelerin fiziksel haline ve madde miktarına bağlı olarak değişir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Ekzotermik tepkimelerle ilgili,**

I. Gerçekleşirken dışarıya ısı (enerji) veren tepkimelerdir.

II. Yüksek sıcaklıkta ürünler girenlerden daha kararlıdır.

III. Ürünlerin potansiyel enerjisi girenlerinkinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4. $CaO(k) + 3C(k) \rightarrow CaC_2(k) + CO(g)$

tepkimesi gerçekleşirken 3 mol C katısının harcanması sırasında 448 kJ ısı gerekmektedir.

Standart koşullarda gerçekleşen tepkime için,

I. ΔH değeri pozitiftir.

II. 14 gram CO gazının oluşması sonucunda 224 kJ ısı açığa çıkar.

III. Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam edebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

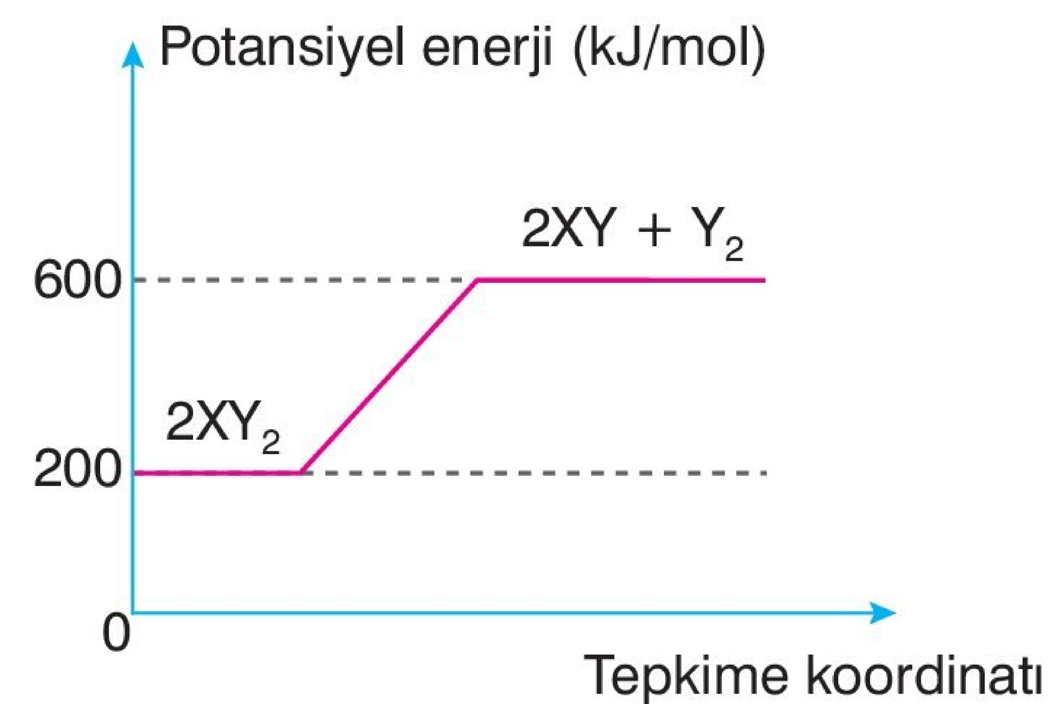
D) II ve III E) I, II ve III

5. Standart koşullarda,



$2XY_2(g) \rightarrow 2XY(g) + Y_2(g)$

denklemine göre gerçekleşen tepkimede 2 mol XY_2 gazının ayrışmasına ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. XY_2 gazının oluşum entalpisi +100 kJ/mol'dür.

II. Tepkime sırasında dışarıdan ısı alınır.

III. Tepkime entalpisi +400 kJ'dir.

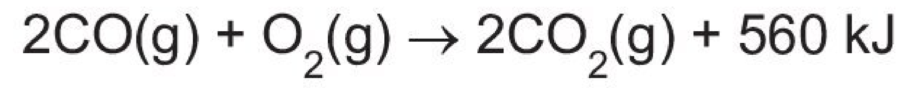
yargılarından hangileri doğrudur?

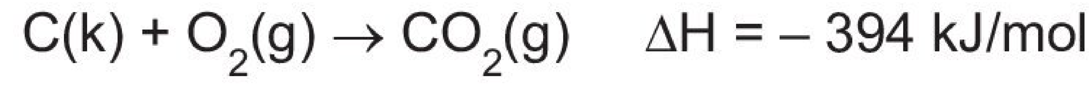
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdaki tepkimeler aynı koşullarda gerçekleşmektedir.


$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 560\ kJ$


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -394\ kJ/mol$

Buna göre,

I. CO gazının molar yanma ısısı –280 kJ/mol'dür.

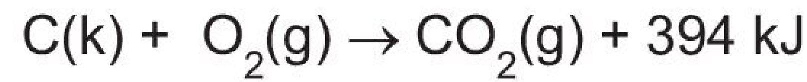
II. Düşük sıcaklıkta CO_2 gazı CO gazından daha kararlıdır.

III. CO gazının molar oluşum ısısı –166 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Standart koşullarda C(k) ve $O_2(g)$ elementlerinden $CO_2(g)$ oluşumuna ait tepkimenin denklemi,


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 394\ kJ$

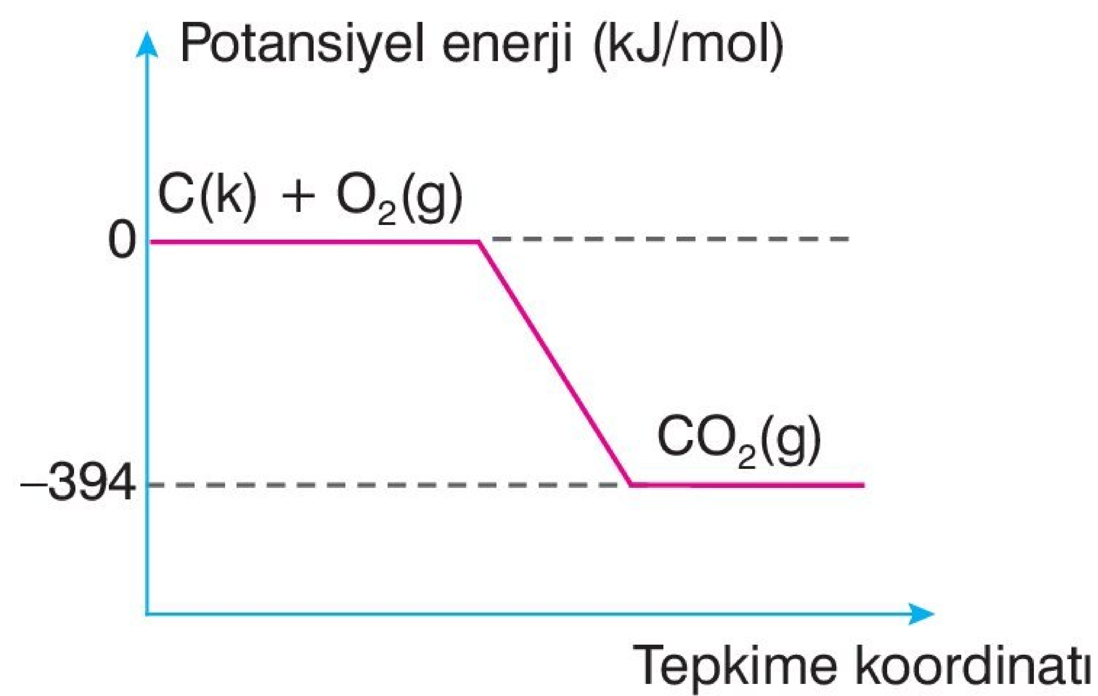
şeklindedir.

Buna göre,

I. C katısının molar yanma entalpisi – 394 kJ/mol'dür.

II. Aynı koşullarda oluşan CO_2'nin fiziksel hali katı olsaydı açığa çıkan enerji daha az olurdu.

III. epkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği,

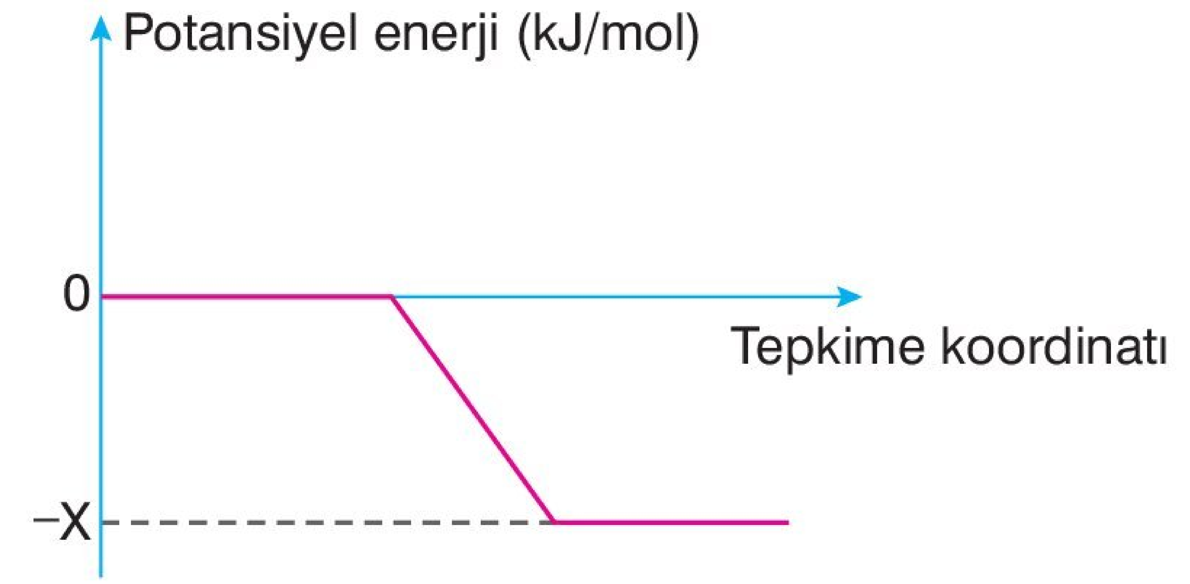


şeklinde olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Standart koşullarda gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre yukarıdaki grafik,

I. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 394\ kJ$

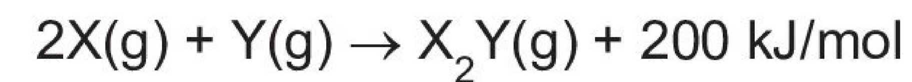
II. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) \quad \Delta H = -180\ kJ/mol$

III. $2O(g) \rightarrow O_2(g) \quad \Delta H = -498\ kJ/mol$

tepkimelerinden hangilerine ait olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Standart koşullarda gaz halde bulunan X ve Y elementlerinden X_2Y oluşumuna ait tepkimenin denklemi


$2X(g) + Y(g) \rightarrow X_2Y(g) + 200\ kJ/mol$

şeklindedir.

Bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X_2Y gazının molar oluşum ısısı 200 kJ/mol'dür.

B) X_2Y moleküllerinin elementlerinden oluşumunun istemli olması beklenir.

C) Düşük sıcaklıkta X_2Y molekülleri X ve Y elementlerinden daha kararlıdır.

D) Aynı koşullarda 1 mol X elementi yeterli miktarda Y elementi ile tepkimeye girdiğinde 100 kJ ısı açığa çıkar.

E) Toplam entalpi zamanla azalır.

Ephesus Akademi

6-B 7-C 8-B 9-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





3. Bağ Enerjileri

Bağ Enerjileri Ve Tepkime Entalpisi

Aynı ya da farklı tür atomların, bir arada tutunmasını sağlayan güçlü etkileşimlere kimyasal bağ denir.

Bağ enerjisi, gaz halindeki 1 mol molekülde belirli bir bağı kırmak için gerekli olan enerjidir. Bağ enerjisi ΔH^0_B ile gösterilir ve birimi kJ/mol'dür. Bağ enerjisinin ölçülebilmesi için tepkimeye girenlerin ve ürünlerin gaz hâlinde olması gerekir.

Bir bağın enerjisi ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır (kararlıdır). Kimyasal bağların kopması endotermiktir.

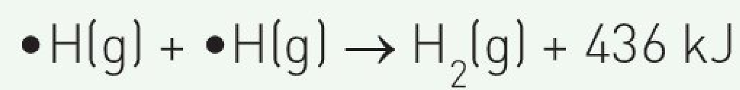


$H_2(g) + 436\ kJ \rightarrow \bullet H(g) + \bullet H(g) \quad \Delta H_B^0 = 436\ kJ/mol$



$Cl_2(g) + 242\ kJ/mol \rightarrow 2Cl\bullet(g) \quad \Delta H_B^0 = 242\ kJ/mol$

Kimyasal bağların oluşması ekzotermiktir.



$\bullet H(g) + \bullet H(g) \rightarrow H_2(g) + 436\ kJ$



$2H\bullet(g) \rightarrow H_2(g) \quad \Delta H_B^0 = -436\ kJ/mol$

- Bağ ne kadar sağlamsa bağ uzunluğu o kadar kısadır.
- Paylaşılan elektron çifti sayısı arttıkça bağ uzunluğu kısalır, bağ kuvveti artar. Bu nedenle üçlü bağlar (≡) ikili bağlardan (=), ikili bağlar da tekli (–) bağlardan daha kısa ve sağlamdır.

Aşağıdaki tabloda bazı bağların ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kJ/mol)	Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kJ/mol)
H–H	436	C–C	343
H–F	568	C=C	615
H–Cl	431	C≡C	812
F–F	158	C–H	416
Cl–Cl	242	C–O	351
O–O	144	C=O	724
O=O	498	N≡N	946
O–H	464	N–H	391

NOT!

Bağ enerjisi aynı iki atom arasında olmasına rağmen moleküller farklı olduğunda bağ enerjileri de farklı olur. Örneğin C-H bağının kırılmasında gereken enerji miktarları CH_4 ve C_2H_6 moleküllerinde farklıdır. C-H bağının bağ enerjisi hesaplanırken mümkün olduğu kadar çok sayıda bileşikten elde edilen değerlerin ortalaması alınarak ortalama bağ enerjisi hesaplanmıştır.

Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir. Bir tepkimenin standart entalpi değişimi aşağıdaki formülle hesaplanır.

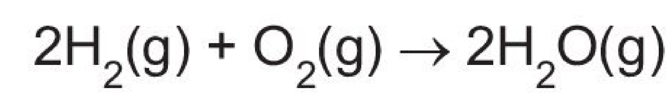
$$\Delta H = \text{Kırılan bağların toplam enerjisi} - \text{Oluşan bağların toplam enerjisi}$$

$$\Delta H^0 = \Sigma n \Delta H^0_{B(\text{kırılan bağlar})} - \Sigma n \Delta H^0_{B(\text{oluşan bağlar})}$$

1. Bazı bağların ortalama bağ enerjileri tablodaki gibidir.

Bağ	H – H	O = O	O – H
Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)	440	500	470

Buna göre, 2 mol $H_2O(g)$ nin elementlerinden



$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

denklemine göre oluşumu sırasında açığa çıkan ısı kaç kJ'dür?

A) –500 B) –1000 C) 500 D) 1000 E) 250

2. C – H, Cl – Cl ve H – Cl bağlarının ortalama bağ enerjileri tabloda verilmiştir.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
C – H	416
Cl – Cl	242
H – Cl	431

Buna göre,



$CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + 4HCl(g)$

tepkimesinin entalpi değişimi ΔH= –396 kJ olduğuna göre C – Cl bağının enerjisi kaç kJ'dir?

A) 113 B) 326 C) 652 D) 978 E) 1304

Ephesus Akademi

1-C 2-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği

Hess Yasası

Bir kimyasal tepkime bir kaç ara basamaktan oluşuyor ise bu basamkalardaki enerji değişimlerinin toplamı tepkimenin entalpi değişimini verir. Buna (tepkime ısılarının toplanabilirliği) Hess Yasası denir.

Hess Yasası, enerji değişiminin gidilen yoldan bağımsız olduğunu sonucunundan yola çıkarak ortaya atılmıştır.

Hess Yasası entalpi değişimlerinin sadece tepkimeye girenlerin ve ürünlerin entalpisine bağlı olduğunu, ara basamaklara bağlı olmadığını gösterir.

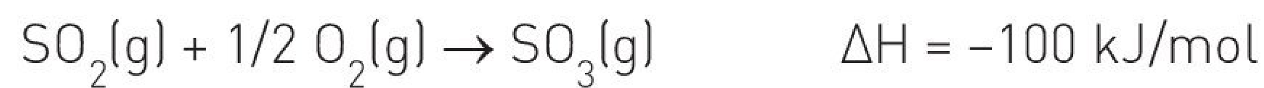
Hess yasasına göre,

- Bir tepkime denklemi ters çevrildiğinde ΔH'nin işareti değişir.


$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92$ kJ/mol


$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ $\Delta H = +92$ kJ/mol

- Bir tepkime her hangi bir sayı ile çarpılırsa ΔH (entalpi) değeri de aynı sayı ile çarpılır.


$SO_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H = -100$ kJ/mol


$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ $\Delta H = -200$ kJ/mol

- Tepkimeler toplanarak yeni bir tepkime elde edildiğinde oluşan tepkimenin ΔH değeri, toplanan bu tepkimelerin ΔH değerleri toplamına eşit olur.


$C(k) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow CO(g)$ $\Delta H = -110$ kJ/mol


$CO(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -285$ kJ/mol

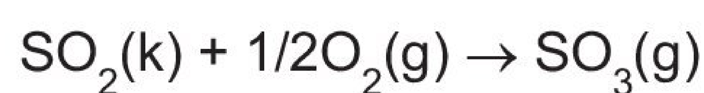

$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -395$ kJ/mol

1. Kükürt (S) elementi yakıldığında aşağıdaki tepkimelere göre iki farklı ürüne dönüşebilir.


$S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + 298$ kJ/mol


$S(k) + 3/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g) + 395$ kJ/mol

Buna göre SO_2 gazının,

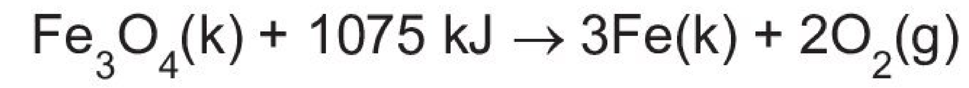

$SO_2(k) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$

tepkimesine göre molar yanma entalpisi kaç kJ/moldür?

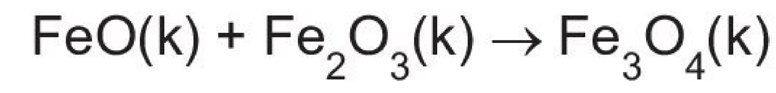
A) –693 B) –693 C) – 346 D) + 97 E) – 97

2. $Fe(k) + 1/2O_2(g) \rightarrow FeO(k)$ $\Delta H = -220$ kJ/mol


$2Fe(k) + 3/2O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(k) + 820$ kJ


$Fe_3O_4(k) + 1075$ kJ $\rightarrow 3Fe(k) + 2O_2(g)$

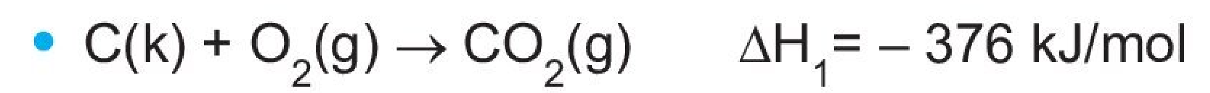
Aynı koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere göre,


$FeO(k) + Fe_2O_3(k) \rightarrow Fe_3O_4(k)$

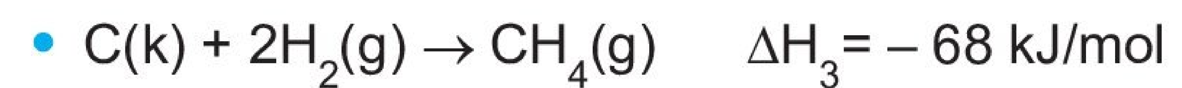
tepkimesinin ΔH değeri kaç kJ'dur?

A) –35 B) +35 C) – 475 D) + 475 E)–70

3. Aşağıdaki tepkimeler standart koşullarda gerçekleşmektedir.


- $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H_1 = -376$ kJ/mol


- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\Delta H_2 = -544$ kJ/mol


- $C(k) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ $\Delta H_3 = -68$ kJ/mol

Buna göre, kaç gram CH_4 gazı standart koşullarda yeterli miktarda O_2 gazı ile yakılırsa 42,6 kJ ısı açığa çıkar? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) 0,40 B) 0,80 C) 1,60 D) 3,20 E) 4,80

4. $CaCO_3(k)$ bileşiği yeteri kadar ısıtıldığında aşağıdaki denkleme göre ayrışmaktadır.


$CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

Buna göre $CaCO_3$ ün ayrışma tepkimesinin entalpi değişimini hesaplayabilmek için,

I. $CaCO_3(k)$ nin molar oluşum entalpisi,

II. CaO(k) nin molar oluşum entalpisi,

III. C(k) nin molar yanma entalpisi

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-A 3-B 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

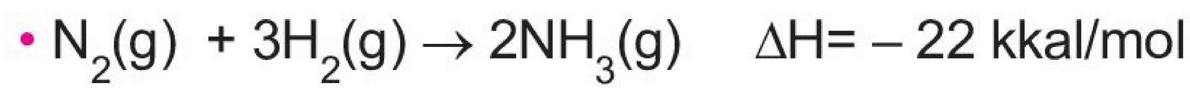




5.



• $2NH_3(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + 3H_2O(g) + 136$ kkal



• $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad \Delta H = -22$ kkal/mol



• $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + 1/2O_2(g) \quad \Delta H = +58$ kkal/mol

Yukarıda verilen tepkimeler ve ΔH değerlerine göre aynı koşullarda,



$2NO_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2O_2(g)$

tepkimesinin ΔH değeri kaç kkal'dir?

A) +4 B) +8 C) +16 D) –8 E) –16

6. Aşağıda bazı tepkimelerin denklemleri ve standart koşullardaki entalpi(ΔH) değerleri verilmiştir.

Tepkime	Entalpi (ΔH) değişimi
$Ca(k) + 3/2O_2(g) + C(k) \rightarrow CaCO_3(k)$	–1206 kJ/mol
$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	–394 kJ/mol
$Ca(k) + 1/2O_2(g) \rightarrow CaO(k)$	–635 kJ/mol

Buna göre, aynı koşullarda,



$CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

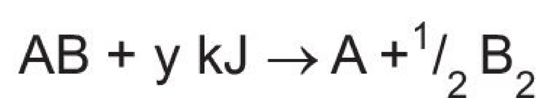
tepkimesinin ΔH değeri kaç kJ'dir?

A) –177 B) +354 C) –258 D) +258 E) +177

7.



$A + B_2 \rightarrow AB_2 \quad \Delta H = -x$ kJ



$AB + y\text{ kJ} \rightarrow A + {}^1/_2 B_2$

tepkimelerine göre,



$2AB_2 + 2A \rightarrow 4AB$

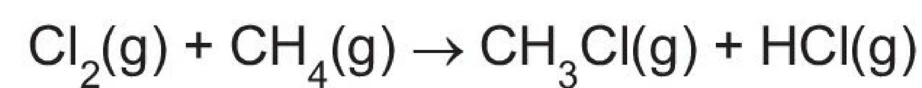
tepkimesinin ΔH değeri kaç kJ'dir?

A) 3x + y B) 2x – 4y C) 2x + 4y D) 4y – 2x E) –2x – 4y

8. Standart koşullarında bazı bağların ortalama bağ enerjileri tablodaki gibidir.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
H – Cl	a
C – H	b
C – Cl	c
Cl – Cl	d

Buna göre,

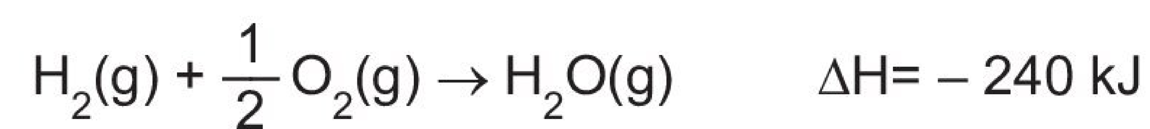


$Cl_2(g) + CH_4(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$

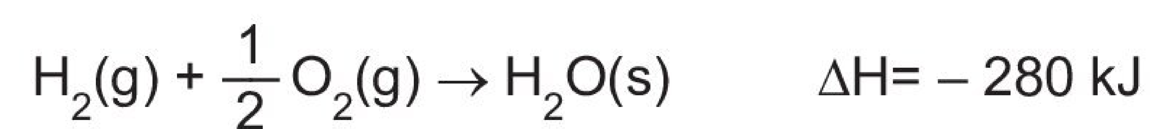
tepkimesinin ΔH (entalpi) değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) d+b–c–a B) c+a–b–d C) d+4b–c–a D) d+4b–3c–a E) c+3a–4b–d

9. Aşağıdaki tepkimeler standart koşullarda gerçekleşmektedir.



$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = -240$ kJ



$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s) \quad \Delta H = -280$ kJ

Buna göre,

I. H_2O sıvısının molar buharlaşma ısısı +40 kJ/mol'dür.

II. Bir maddenin sıvı hâlinin molar oluşum ısısı gaz halinden daha büyüktür.

III. 1 mol H_2 gazından önce 1 mol H_2O gazı elde edilip daha sonra 1 mol H_2O sıvısı elde edildiğinde toplam 520 kJ'lük bir enerji değişimi olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Bağ enerjileri ve tepkime entalpisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.

B) Kimyasal türler arasındaki bağlar kırıldığında kararlı yapıdaki madde yüksek enerjili ve kararsız bir duruma gelir.

C) Bir bağın koparılması için gereken enerji ne kadar büyükse bağ o kadar sağlamdır.

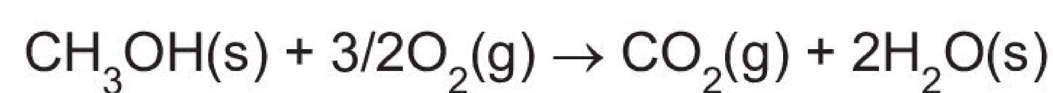
D) Bir tepkimede kırılan bağların enerjileri toplamı, oluşan bağların enerjileri toplamından küçükse tepkime endotermiktir.

E) Aynı atomlar arasındaki üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar da tekli bağlardan daha kısa ve sağlamdır.

2. Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart koşullardaki molar oluşun entalpileri (ΔH°) verilmiştir.

Bileşik	ΔH° (kJ/mol)
$CH_3OH(s)$	–200
$CO_2(g)$	–394
$H_2O(s)$	–284

CH_3OH sıvısı standart koşullarda,



$$CH_3OH(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$$

denklemine göre yanmaktadır.

Buna göre, standart koşullarda 152,4 kJ ısı açığa çıkması için yeterli miktardaki CH_3OH sıvısı normal koşullarda <u>en az</u> kaç litre O_2 gazı ile yakılmalıdır?
(H = 1 g/mol, C=12 g/mol, O=16 g/mol)

A) 1,12 B) 2,24 C) 3,36 D) 4,48 E) 6,72

3.
- $2Cl(g) \rightarrow Cl_2(g) + 242$ kJ
- $H_2(g) + 436$ kJ $\rightarrow 2H(g)$
- $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ΔH = –184 kJ/mol

Aynı koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere göre,

I. Kimyasal bağın kırılması endotermiktir.
II. H – H bağı Cl – Cl bağından daha sağlamdır.
III. H – Cl bağının ortalama bağ enerjisi 431 kJ/mol'dür.
IV. HCl gazının molar oluşum entalpisi –92 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

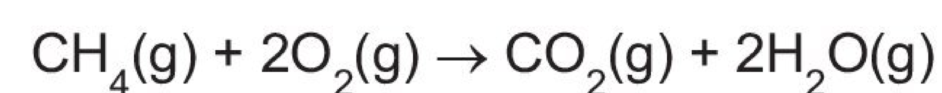
A) I ve II B) II ve III C) II ve IV D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Ephesus Akademi

4. Oda koşullarında bazı bağların ortalama bağ enerjileri tablodaki gibidir.

Bağ	C – H	C = O	O = O	O – H
Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)	414	736	498	464

Buna göre,



$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

denklemine göre 3,2 gram CH_4 gazı yeterli miktarda O_2 gazı ile tam verimle yakıldığında kaç kJ ısı açığa çıkar?
(H=1 g/mol, C=12 g/mol)

A) 124,6 B) 135,2 C) 148,4 D) 162,2 E) 272,4

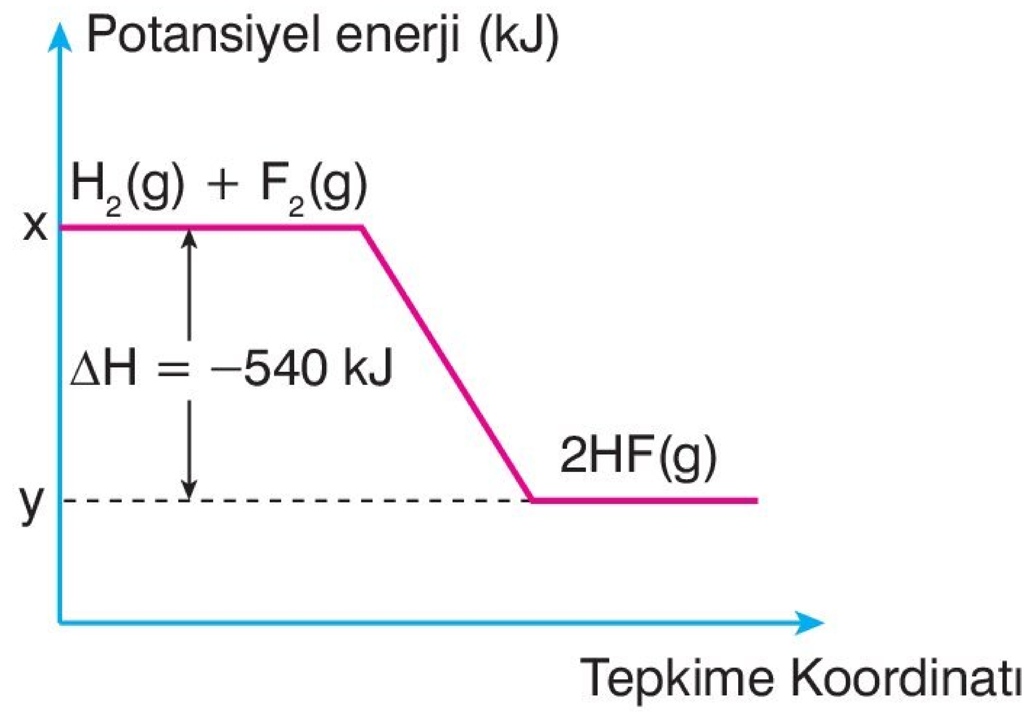
1-D 2-E 3-E 4-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





5. Standart koşullarda 1 mol H_2 gazı ile 1 mol F_2 gazından 2 mol HF oluşumuna ait tepkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) HF gazının molar oluşum entalpisi –270 kJ/mol'dür.

B) Grafikteki y değeri –540'tır.

C) HF gazının H_2 ve F_2 gazına dönüşmesi istemsiz bir olaydır.

D) 2 mol H – F bağının enerjisi 1 mol H – H ve 1 mol F – F bağı enerjilerinin toplamından küçüktür.

E) $HF(g) \rightarrow 1/2H_2(g) + 1/2F_2(g)$ tepkimesinin entalpi değişimi +270 kJ/mol'dür.

6. $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ ΔH= –280 kJ/mol

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ ΔH= –100 kJ/mol

Yukarıdaki tepkimelere göre,

I. $SO_3(g) \rightarrow S(k) + 3/2\ O_2(g)$ tepkimesinin ΔH değeri +330 kJ'dür.

II. $SO_3(g) \rightarrow SO_2(g) + 1/2\ O_2(g)$ tepkimesinin ΔH değeri +50 kJ'dür.

III. SO_2 gazının molar oluşum entalpisi –280 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

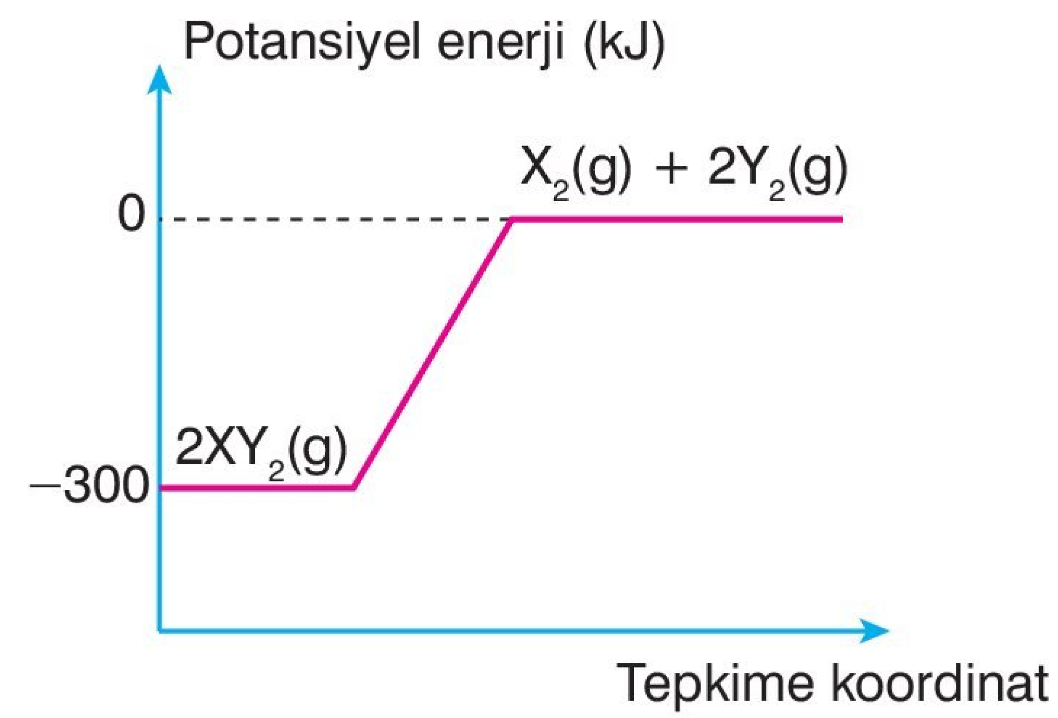
Ephesus Akademi

7. Standart koşullarda X$_2$ ve Y_2 gaz halinde elementlerdir. Standart koşullarda XY_2 gazının molar oluşum ısısı ise –300 kJ/mol'dür.

Buna göre,

I. Tepkime denklemi,
$1/2X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow XY_2(g) + 300$ kJ/mol
şeklindedir.

II. $2XY_2(g) \rightarrow X_2 + 2Y_2(g)$
tepkimesinin potansiyel enerji – toplam koordinat grafiği,



şeklindedir.

III. Standart koşullarda 2 mol XY_2 gazı oluştuğunda açığa çıkan enerji 600 kJ'dir.

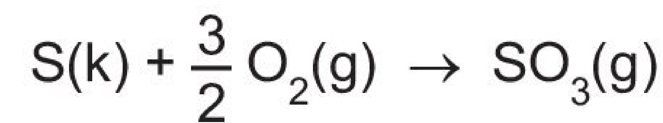
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. I. $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$
denklemine göre 16 gram S katısı tamamen yandığında 140 kJ enerji açığa çıkıyor.

II. $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$
denklemine göre 20 gram SO_3 gazının ayrışması için 24 kJ enerji harcanıyor.

Buna göre aynı koşullarda gerçekleşen,



$$S(k) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$$

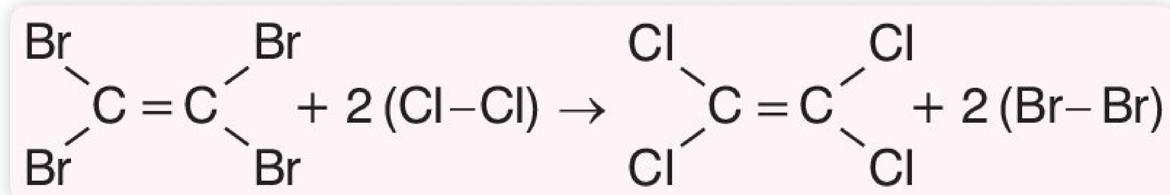
tepkimesinin entalpi (ΔH) değişimi kaç kJ'dir?
(O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) +376 B) –376 C) +188 D) –188 E) –752

5-D 6-E 7-C 8-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.



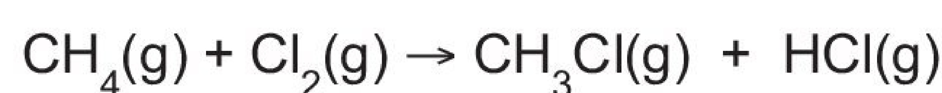
Yukarıda verilen tepkimenin entalpisini hesaplamak için aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisini bilmeye gerek yoktur?

A) C – Br B) Br – Br C) Cl – Cl D) C – Cl E) C = C

2. Standart koşullarda bazı bağların ortalama bağ enerjileri tabloda verilmiştir.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
C – H	400
C – Cl	X
Cl – Cl	Y
H – Cl	440

Standart koşullarda gerçekleşen


$$CH_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$$

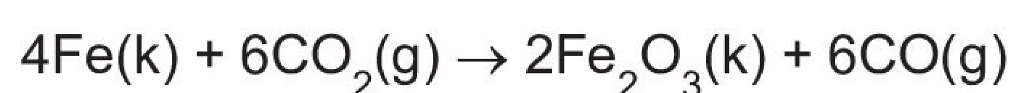
tepkimesinin ∆H (entalpi) değeri –120 kJ'dir.

Buna göre, X–Y değeri kaçtır?

A) 80 B) –80 C) 120 D) –120 E) 160

3. $Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(k) + 3CO_2(g)$ tepkimesi gerçekleşirken x kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, aynı ortamda gerçekleşen,


$$4Fe(k) + 6CO_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(k) + 6CO(g)$$

tepkimesinin ∆H değeri kaç kJ'dir?

A) –2x B) +2x C) – 4x D) +4x E) – x

4.


$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(s)$$

standart koşullarda gerçekleşen tepkimenin ∆H değerini hesaplayabilmek için,

I. $C(k) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO(g)$

II. $C(k) + 1/2O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$

III. $CH_3OH(g) \rightarrow CH_3OH(s)$

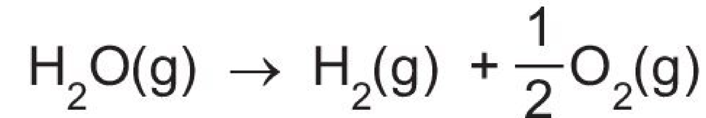
tepkimelerinden en az hangilerinin ∆H değeri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5.


$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 560 \text{ kJ/mol}$$

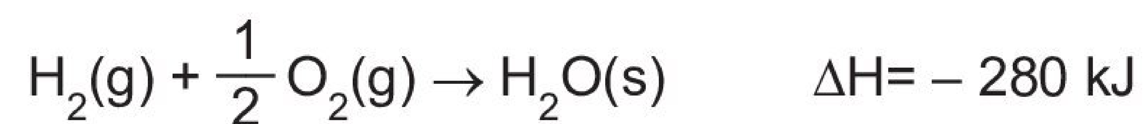
Buna göre, aynı sıcaklıkta,

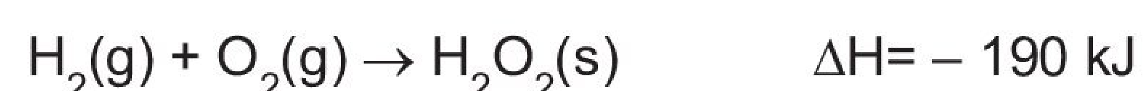

$$H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$$

tepkimesinin entalpisi (∆H) kaç kJ/mol'dür?

A) +280 B) +210 C) +140 D) –140 E) –280

6. Bazı tepkimelerin belirli sıcaklık ve basınçtaki standart entalpi değişimleri aşağıda verilmiştir.


$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s) \quad \Delta H = -280 \text{ kJ}$$


$$H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(s) \quad \Delta H = -190 \text{ kJ}$$

Buna göre, aynı koşullarda 17 gram H_2O_2(s)'den H_2O(s)'nun oluşması tepkimesinden açığa çıkan ısı kaç kJ'dir? (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 22,5 B) 45 C) 90 D) 135 E) 180

Ephesus Akademi

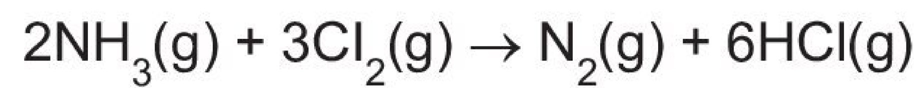
1-E 2-A 3-B 4-E 5-A 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Oda koşullarında bazı bağların ortalama bağ enerjileri tabloda verilmiştir.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
H – Cl	431
Cl – Cl	242
N – H	389
N ≡ N	946

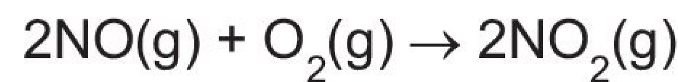
Buna göre,


$2NH_3(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$

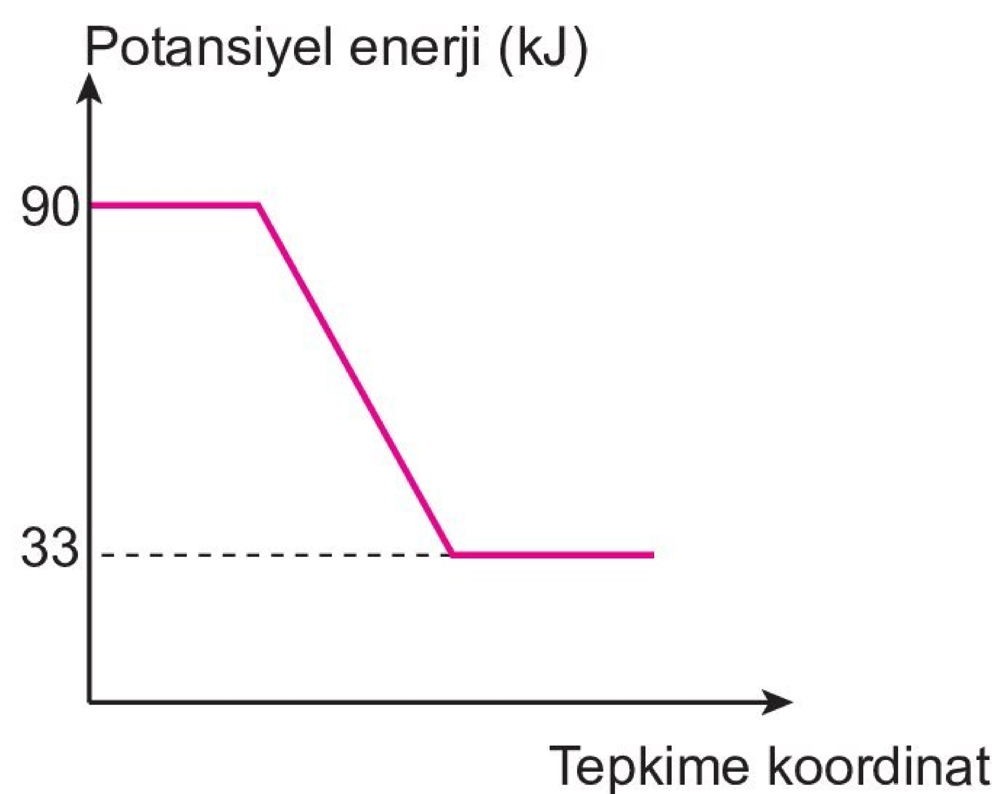
tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ'dir?

A) +472 B) +358 C) –472 D) –358 E) –454

8. Standart koşullarda gerçekleşen


$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre grafikten yararlanarak,

I. NO gazının molar oluşum ısısı,

II. NO gazının molar yanma ısısı,

III. NO_2 gazının molar oluşum ısısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Standart koşullarda NH_3 gazının molar oluşum ısısı –46 kJ/mol'dür.

N≡N ve H—H bağlarının enerjileri ise sırasıyla 948 kJ/mol ve 436 kJ/mol'dür.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ tepkimesinin ΔH değeri +92 kJ/mol'dür.

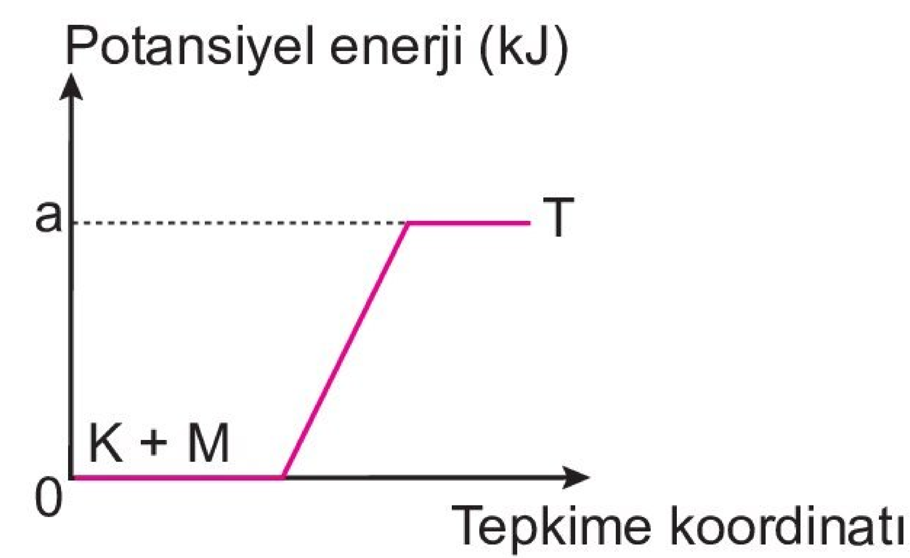
B) N—H bağının enerjisi 752 kJ/mol'dür.

C) Aynı koşullarda 1 mol NH_3 sıvısı oluştuğunda açığa çıkan ısı 46 kJ'den daha fazla olur.

D) NH_3 gazı düşük sıcaklıkta N_2 ve H_2 gazlarından daha kararlıdır.

E) Aynı koşullarda N≡N bağı H—H bağından daha sağlamdır.

10.



Standart koşullarda gerçekleşen


$K(g) + M(g) \rightarrow T(g)$

tepkimesine ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre,

I. Tepkime entalpisi T gazının molar oluşum ısısına eşittir.

II. 2 mol T gazını $T(g) \rightarrow K(g) + M(g)$ tepkimesine göre tamamen K ve M gazlarına dönüştürmek için gerekli enerji 2a kJ'dür.

III. Tepkime sırasında a kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. H_2S ve O_2 gazları arasında gerçekleşen tepkime sonucunda SO_2 ve H_2O gazları oluşmaktadır.

Bileşik	Oluşum ısısı (kJ/mol)
$H_2S(g)$	–20
$SO_2(g)$	–280
$H_2O(g)$	–240

Standart koşullarda 2 mol H_2S – O_2 gazları karışımının tam verimli tepkimesinde 300 kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, başlangıçtaki karışımda O_2 gazının molce yüzdesi kaçtır?

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

2. İzole bir sistemde 25 °C sıcaklıkta başlatılan bir tepkime tamamlandığında sistemin son sıcaklığı 25 °C'den küçük oluyor.

Buna göre,

I. Ürünlerin ısı kapsamı girenlerden daha büyüktür.

II. Endotermik (ısı alan) bir olay gerçekleşmiştir.

III. Zamanla ortamdaki taneciklerin kinetik enerjisi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. $Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(k) + 3CO_2(g)$

Standart koşullarda 1 mol katı Fe_2O_3 yeterli miktarda CO gazı ile yukarıdaki denkleme göre tepkimeye giriyor.

Tepkimede girenlerin potansiyel enerjisi toplamı –1155 kJ ve tepkime entalpisi ise –27 kJ'olduğuna göre CO_2 gazının molar oluşum entalpisi kaç kJ'dir?

A) +394 B) +376 C) –394 D) –376 E) –385

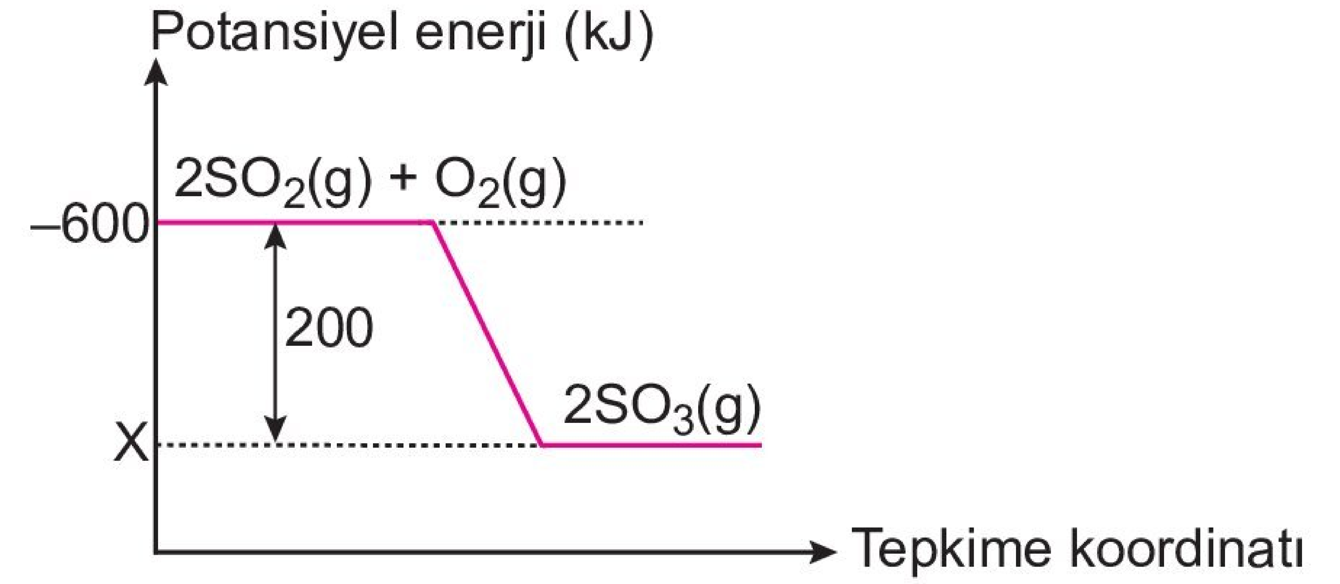
Ephesus Akademi

4. Tek basamakta, standart koşullarda gerçekleştiği bilinen



$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$

tepkimesine ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

I. 1 mol SO_2 gazının yanması sırasında 100 kJ ısı açığa çıkar.

II. Grafikteki X değeri –400'dür.

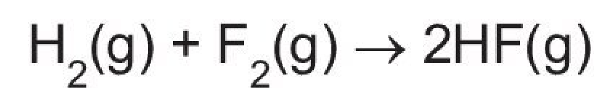
III. SO_3 gazının molar oluşum ısısı –100 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Oda koşullarında bazı bağların ortalama bağ enerjileri tablodaki gibidir.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
H – H	414
F – F	158
H – F	X



$$H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$$

tepkimesine göre oda koşullarında 0,4 mol HF oluşması sırasında 112,8 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre, H – F bağının enerjisi X kaç kJ'dir?

A) 282 B) 423 C) 488 D) 568 E) 1136

1-E 2-E 3-C 4-A 5-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdaki olayların hangisinde ürünlerin enerjileri toplamı girenlerin enerjileri toplamından daha küçüktür?

A) $MgCO_3$ katısının MgO katısına ve CO_2 gazına ayrışması

B) Oksijen gazının suda çözünmesi

C) Azot gazının yanması

D) Bağ kırılması

E) Naftalinin süblimleşmesi

7. Kimyasal tepkimelerdeki entalpi değişimi (ΔH) için,

I. Tepkimeye giren madde miktarıyla doğru orantılı olarak değişir.

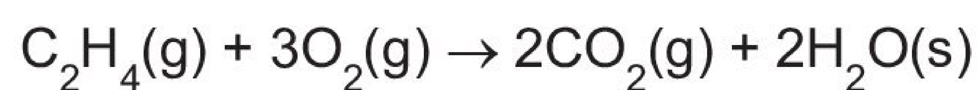
II. Tepkimede katalizör (tepkimeyi hızlandıran madde) kullanılması ile değişmez.

III. Tepkimedeki maddelerin fiziksel hâline bağlı olarak değişir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. 7 gram C_2H_4 gazı yeterli miktarda O_2 gazı ile tam verimle



$$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(s)$$

denklemine göre yakıldığında 330 kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. Tepkimede 24 gram O_2 gazı kullanılmıştır.

II. C_2H_4 gazı yakıt olarak kullanılabilir.

III. C_2H_4 gazının molar yanma entalpisi +1320 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ tepkimesi sabit hacimli ve ısı yalıtımlı bir kapta gerçekleşirken zamanla kaptaki gaz basıncı azalmıştır.

Buna göre,

I. Kaptaki gazların kinetik enerjisi azalmıştır.

II. XY gazının ısı kapsamı X_2 ve Y_2 gazlarının ısı kapsamı toplamından daha büyüktür.

III. Basınç azalmasının sebebi toplam mol sayısının azalmasıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 570$ kJ

Yukarıda denklemi verilen ve standart koşullarda gerçekleşen tepkime ile ilgili,

I. 1 mol CO gazı yandığında 285 kJ ısı açığa çıkar.

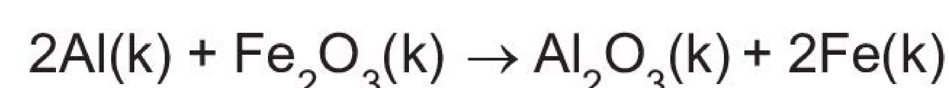
II. CO_2 gazının oluşum entalpisi CO gazının oluşum entalpisinden büyüktür.

III. CO_2 gazının molar oluşum entalpisi –285 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdaki tepkime standart koşullarda gerçekleşmektedir.



$$2Al(k) + Fe_2O_3(k) \rightarrow Al_2O_3(k) + 2Fe(k)$$

27 gram Al(k) nin tamamının yukarıdaki denkleme göre harcandığı tepkimede 422,5 kJ lük ısı açığa çıkmaktadır.

80 gram Fe_2O_3 ün elementlerinden oluşması sırasında 412,5 kJ ısı açığa çıktığına göre Al_2O_3(k) nin molar oluşum entalpisi kaçtır?
(O =16 g/mol, Al = 27 g/mol, Fe = 56 g/mol)

A) –1670 B) 1670 C) –845 D) –825 E) 1660

6-B 7-E 8-B 9-B 10-A 11-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

Terimler ve Kavramlar

- Aktivasyon enerjisi
- Hız sabiti
- İnhibitör
- Katalizör
- Ortalama hız

Neler Öğreneceksiniz?

- Kimyasal tepkimeler ile tanecik çarpışmaları arasındaki ilişki nedir?
- Kimyasal tepkimelerin hızları nasıl ifade edilir?
- Tepkime hızına etki eden faktörler nelerdir?
- Kademeli tepkimeler

5. BÖLÜM

Video Çözümleri için;

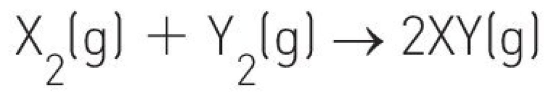


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Çarpışma Teorisi

Bir kimyasal tepkimenin gerçekleşebilmesi için reaktif taneciklerinin birbirleriyle çarpışmaları gerekir. Bu çarpışmalar sonucunda reaktiflerin (tepkimeye girenler) atomları arasındaki bağları kopar, sonra atomlar yeniden düzenlenir ve aralarında yeni bağlar oluşur. Ancak tepkime ortamındaki her çarpışma sonucunda ürün oluşmaz. **Çarpışma teorisi** tepkimelerin taneciklerin birbirleriyle çarpışması sonucu gerçekleştiğini varsayan teoridir.

Örneğin



$X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$

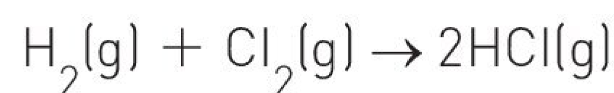
tepkimesinin ilerleyişini ele alalım.

X_2 ve Y_2 tanecikleri ortam sıcaklığından yararlanarak belirli bir kinetik enerjiyle hareket halindedir ve birbirleriyle sürekli çarpışırlar. Ancak yeterli hızda birbirleriyle çarpışan X_2 ve Y_2 tanecikleri ürüne dönüşebilir. Ürün oluşumuyla sonuçlanan çarpışmalara **etkin çarpışma** denir. Bir tepkimenin hızı birim zamandaki etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.

Aktifleşme Enerjisi

Aktifleşme enerjisi tepkimenin gerçekleşebilmesi için tepkimeye giren taneciklerin sahip olmaları gereken minimum kinetik enerjidir.

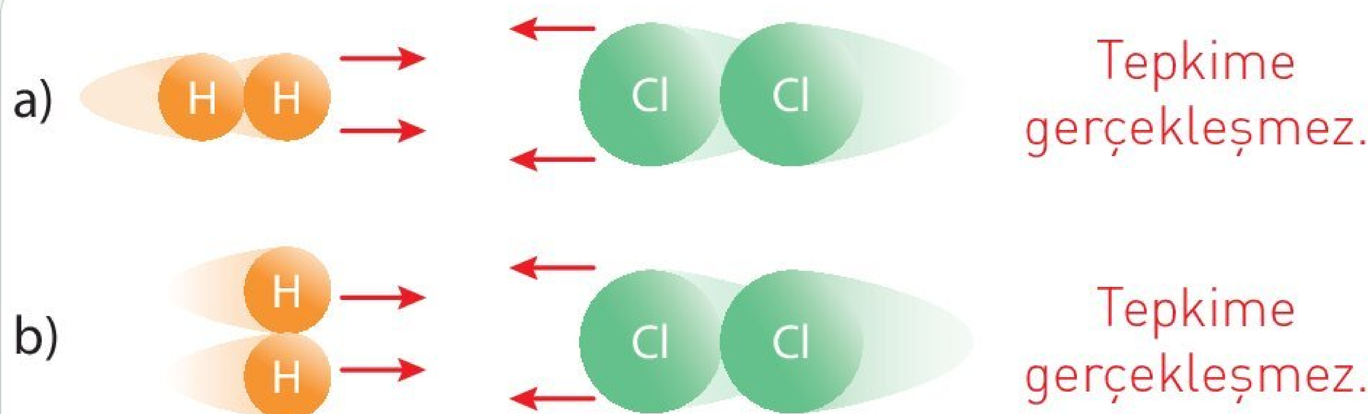
- Aktifleşme enerjisi yerine **aktivasyon enerjisi** ve **eşik enerjisi** ifadeleri de kullanılabilir.
- Tepkime, yeterli eşik enerjisine sahip moleküllerin uygun geometride (doğrultuda) ve yeterli hızda çarpışmaları sonucunda gerçekleşir.
- Reaktifler yeterli eşik enerjisine sahip değilse çarpışma sonucunda tepkime gerçekleşmez. Buna **etkin olmayan çarpışma, ürüne dönüşmeyen çarpışma** denir.

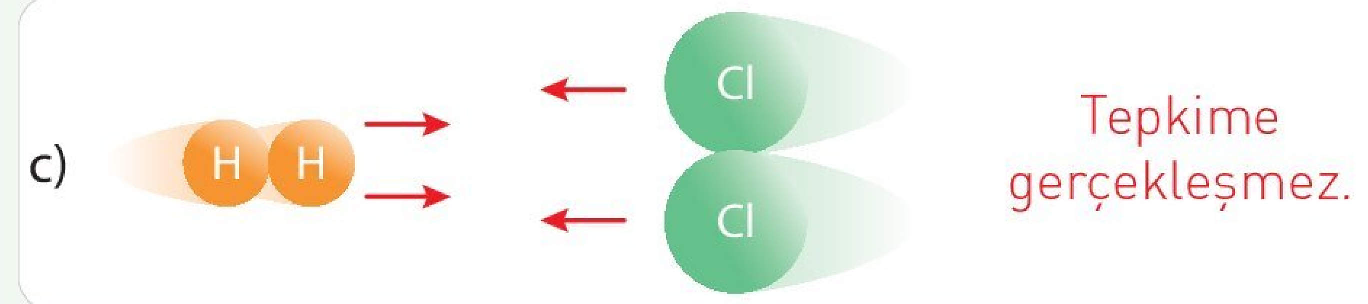


$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

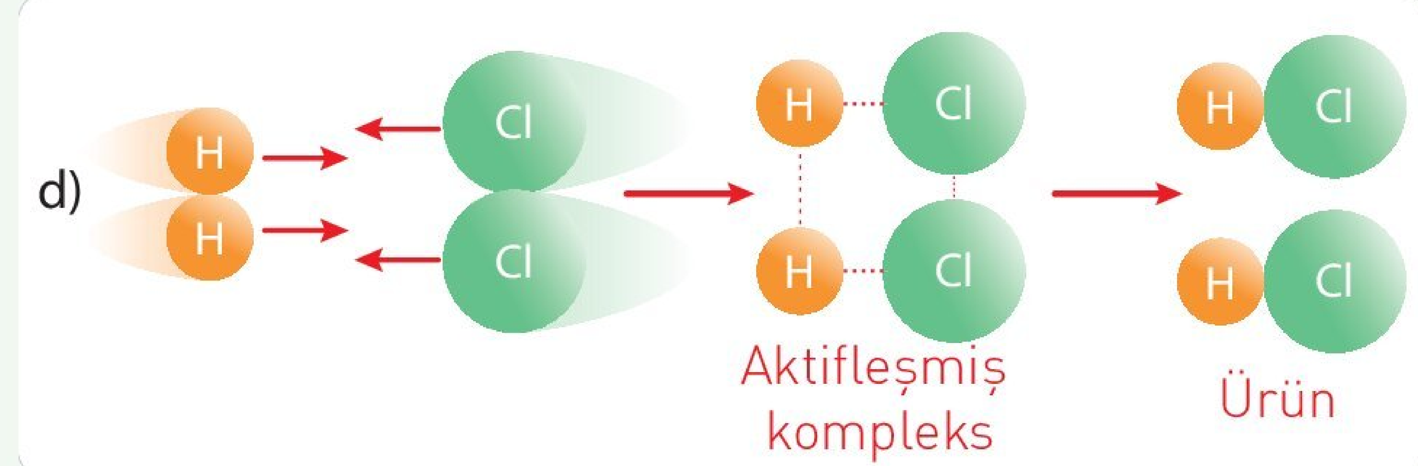
Yukarıda denklemi verilen tepkimenin nasıl gerçekleştiğini inceleyelim.

- Tepkimenin gerçekleşebilmesi için öncelikle yeterli enerjiye sahip H_2 ve Cl_2 moleküllerindeki H ve Cl atomlarının birbirleriyle uygun doğrultuda (geometri) çarpışmaları gerekir.





a, b ve c ile gösterilen şekillerde moleküller uygun bir doğrultuda çarpışmadığı için tepkime gerçekleşmez.



Ancak "d" ile gösterilen şekildeki gibi reaktif tanecikleri (H_2 ve Cl_2) uygun bir geometride çapıştıklarından, önce aktifleşmiş kompleks oluşur daha sonra ürünler oluşur.

Bütün kimyasal tepkimelerin belirli bir eşik enerjisi vardır. Uygun doğrultuda çarpışan tanecikler eşik enerjisini aştığında tepkime gerçekleşir.

Ayrıca eşik enerjisinin büyüklüğü tepkime hızı ile ters orantılıdır. Eşik enerjisi küçük olan bir tepkime, eşik enerjisi büyük olan tepkimeye göre daha hızlıdır.



Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için;

- Yeterli kinetik enerjiye sahip reaktif taneciklerinin yeterli bir hızda çarpışması,
- Taneciklerin uygun bir doğrultuda ve geometrik düzlemde çarpışmaları,
- Uygun geometride ve yeterli hızda çarpışan taneciklerin aktifleşmiş kompleks oluşturmaları gerekmektedir.

1. Reaktifleri gaz olan bir kimyasal tepkimenin gerçekleşebilmesi için,

I. Moleküllerin uygun doğrultuda ve uygun bir geometride çarpışmaları,

II. Çarpışan moleküllerin eşik enerjisini aşacak kadar enerjiye sahip olmaları,

III. Taneciklerin yeterli hızda çarpışmaları

koşullarından hangileri gereklidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Potansiyel Enerji (Ep) – Tepkime Koordinatı (TK) Grafikleri

Kimyasal tepkimelerde reaktif tanecikleri etkin çarpışma yaparak ürünlere dönüşebildiği gibi, ürün tanecikleri de uygun koşullarda etkin çarpışma sonucu reaktiflere dönüşebilir. Bunlar ileri ve geri tepkimelerdir.

Raektiler → ürünler (ileri tepkime)

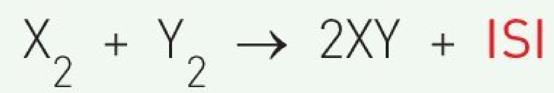
Ürünler → reaktifler (geri tepkime)

İleri yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisine ileri aktifleşme enerjisi (E_{A_i}), geri yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisine ise geri aktifleşme enerjisi (E_{A_g}) adı verilir.

Tepkime entalpisi ileri ve geri aktifleşme enerjileri arasındaki farka eşittir.

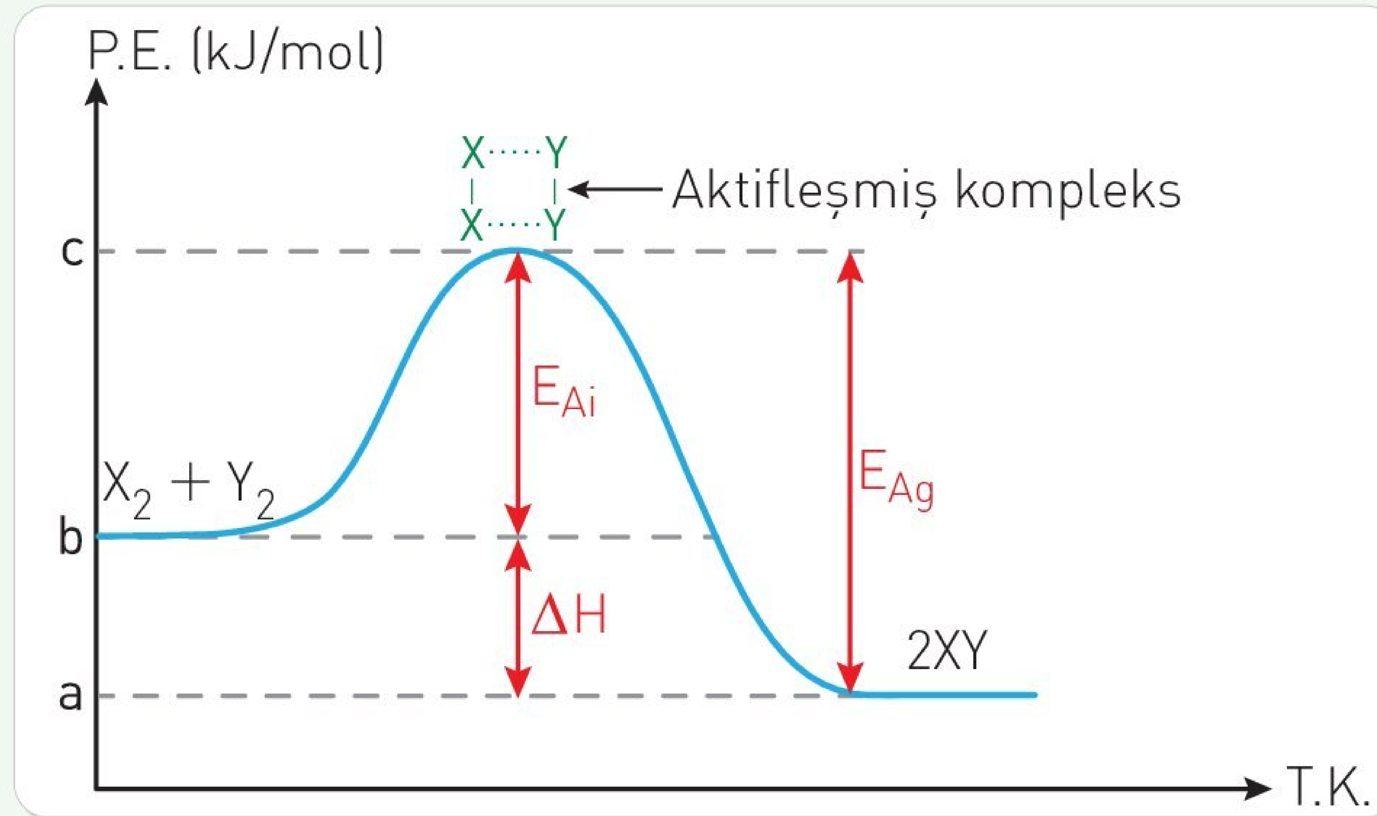
$$\Delta H = E_{A_i} - E_{A_g}$$

Ekzotermik Tepkimeler



$X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY + \text{ISI}$

Tepkimesine ait potansiyel enerji (P.E.) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği aşağıdaki gibidir.



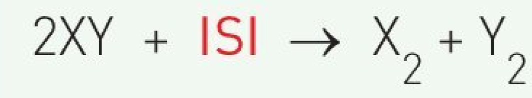
Grafiğe göre;

- Reaktiflerin potansiyel enerjileri toplamı b kJ/moldür.
- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı a kJ/moldür.
- Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi c kJ/moldür.
- Tepkime entalpisi (ΔH) a – b kJ/moldür.
- İleri aktifleşme enerjisi c – b kJ/moldür.
- Geri aktifleşme enerjisi c – a kJ/moldür.



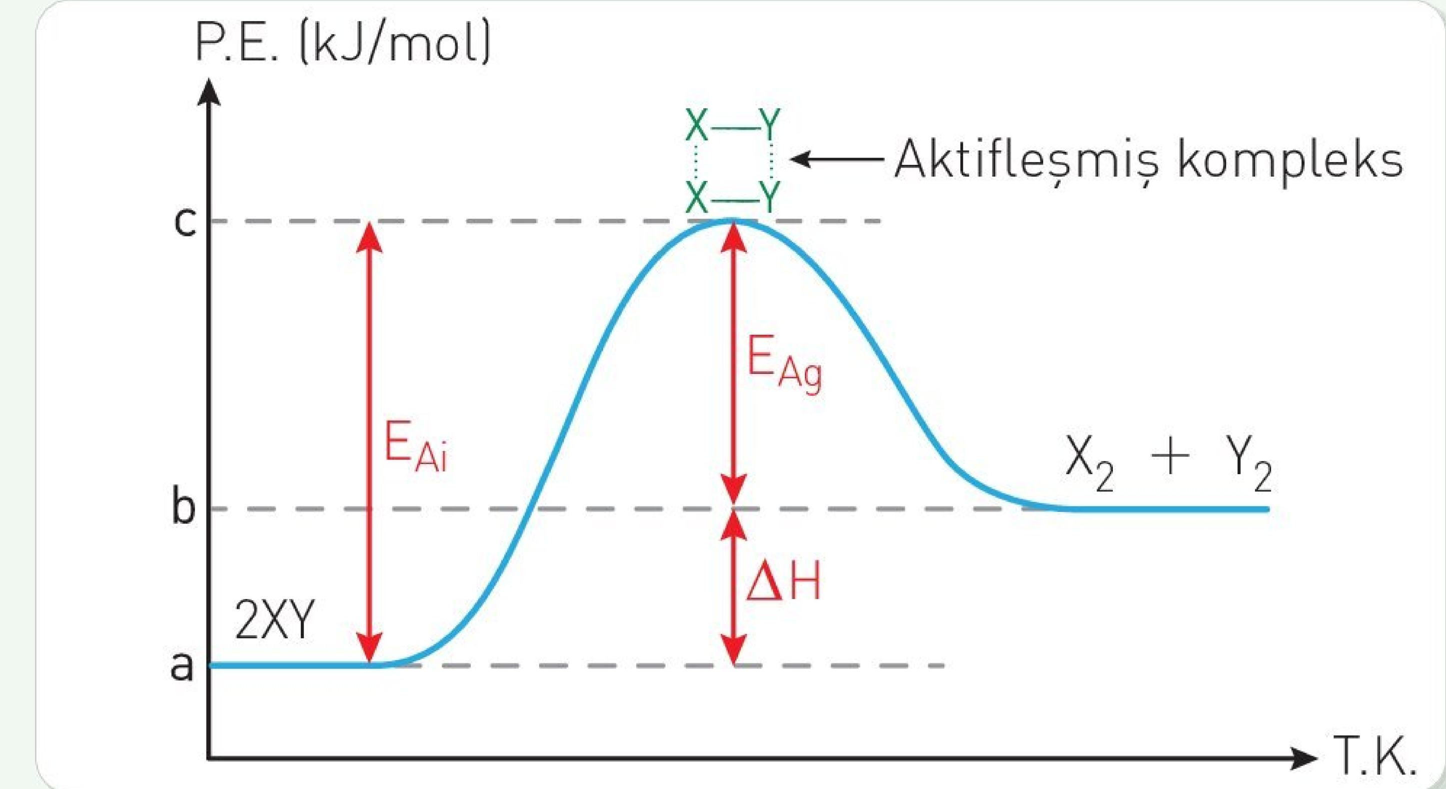
Tepkime sırasında atomlar ürünleri oluşturmak üzere yeniden düzenlenirken oluşan, yüksek enerjili, kısa ömürlü ve kararsız yapıya aktifleşmiş kompleks (geçiş hâli), ya da ara ürün adı verilir. Aktifleşmiş kompleksin sahip olduğu enerjiye aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi denir.

Endotermik Tepkimeler



$2XY + \text{ISI} \rightarrow X_2 + Y_2$

Tepkimesine ait potansiyel enerji (P.E.) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği aşağıdaki gibidir.



Grafiğe göre;

- Reaktiflerin potansiyel enerjileri toplamı a kJ/moldür.
- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı b kJ/moldür.
- Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi c kJ/moldür.
- Tepkime entalpisi (ΔH) b – a kJ/moldür.
- İleri aktifleşme enerjisi c – a kJ/moldür.
- Geri aktifleşme enerjisi c – b kJ/moldür.

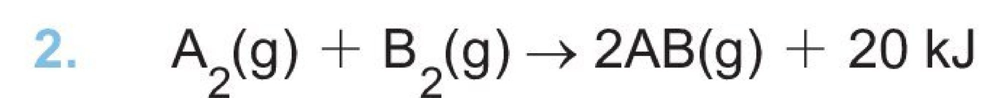


Kimyasal tepkimelerin aktifleşme enerjileri daima pozitif (+) tir. Ancak tepkime ısısı (entalpisi) negatif olabilir.

Aktifleşme enerjisi tepkime hızı ile ters orantılıdır. Aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimeler yavaş, küçük olan tepkimeler ise hızlıdır.

Ekzotermik tepkimelerde $E_{Ag} > E_{Ai}$ olduğundan ileri tepkime geri tepkimeye göre daha hızlıdır.

Endotermik tepkimelerde ise $E_{Ai} > E_{Ag}$ olduğundan geri tepkime ileri tepkimeye göre daha hızlıdır.

2. 

$A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g) + 20\ kJ$

Tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 80 kJ'dir.

Buna göre geri tepkimenin aktifleşme enerjisi kaç kJ'dir?

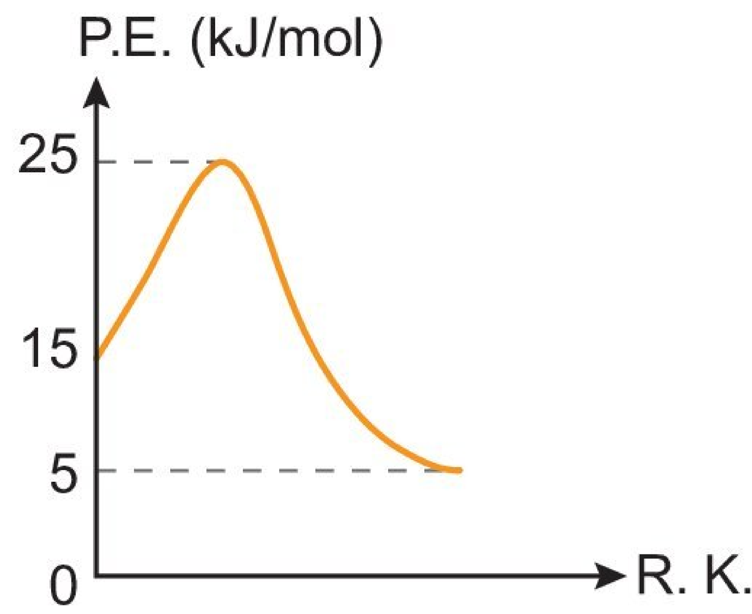
A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

3. $X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$

Tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi 10 kJ'dir.

II. Tepkimenin ΔH değeri -10 kJ/mol'dür.

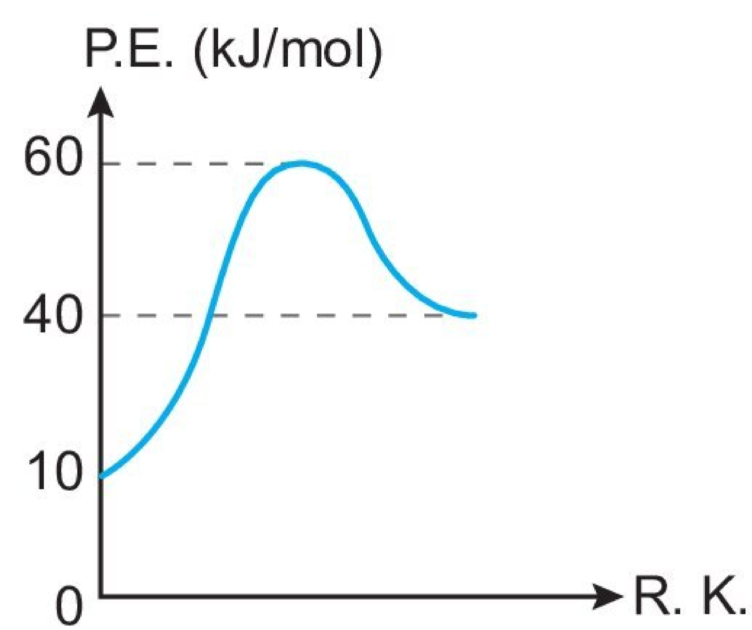
III. Tepkimeye girenlerin toplam potansiyel enerjisi ürünlerinkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. $X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g)$

Tepkimesi için potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (RK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. Tepkime ısısı(ΔH) 30 kJ/mol'dür.

II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi 60 kJ/mol'dür.

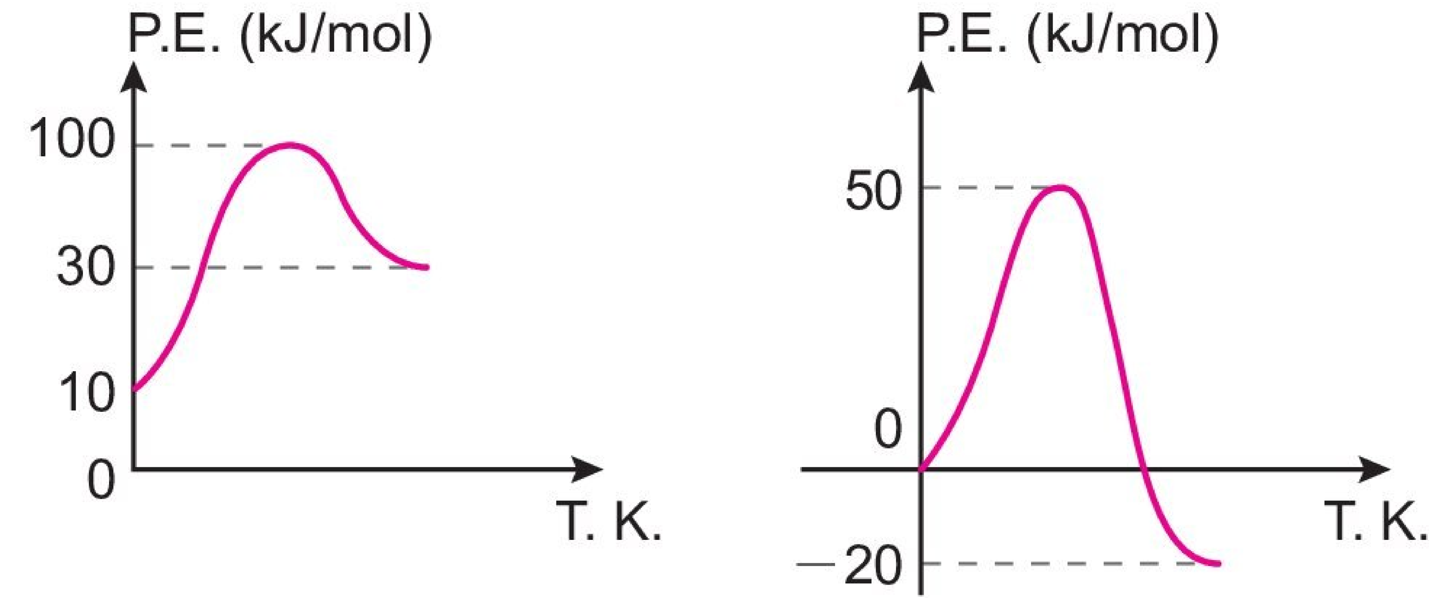
III. Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 40 kJ/mol'dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Ephesus Akademi

5.



Farklı iki tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafikleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre bu tepkimeler ile ilgili,

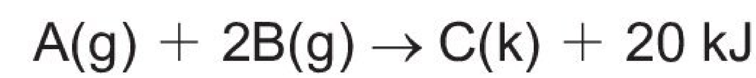
I. Geri aktifleşme enerjisi

II. Tepkime ısısı (ΔH)

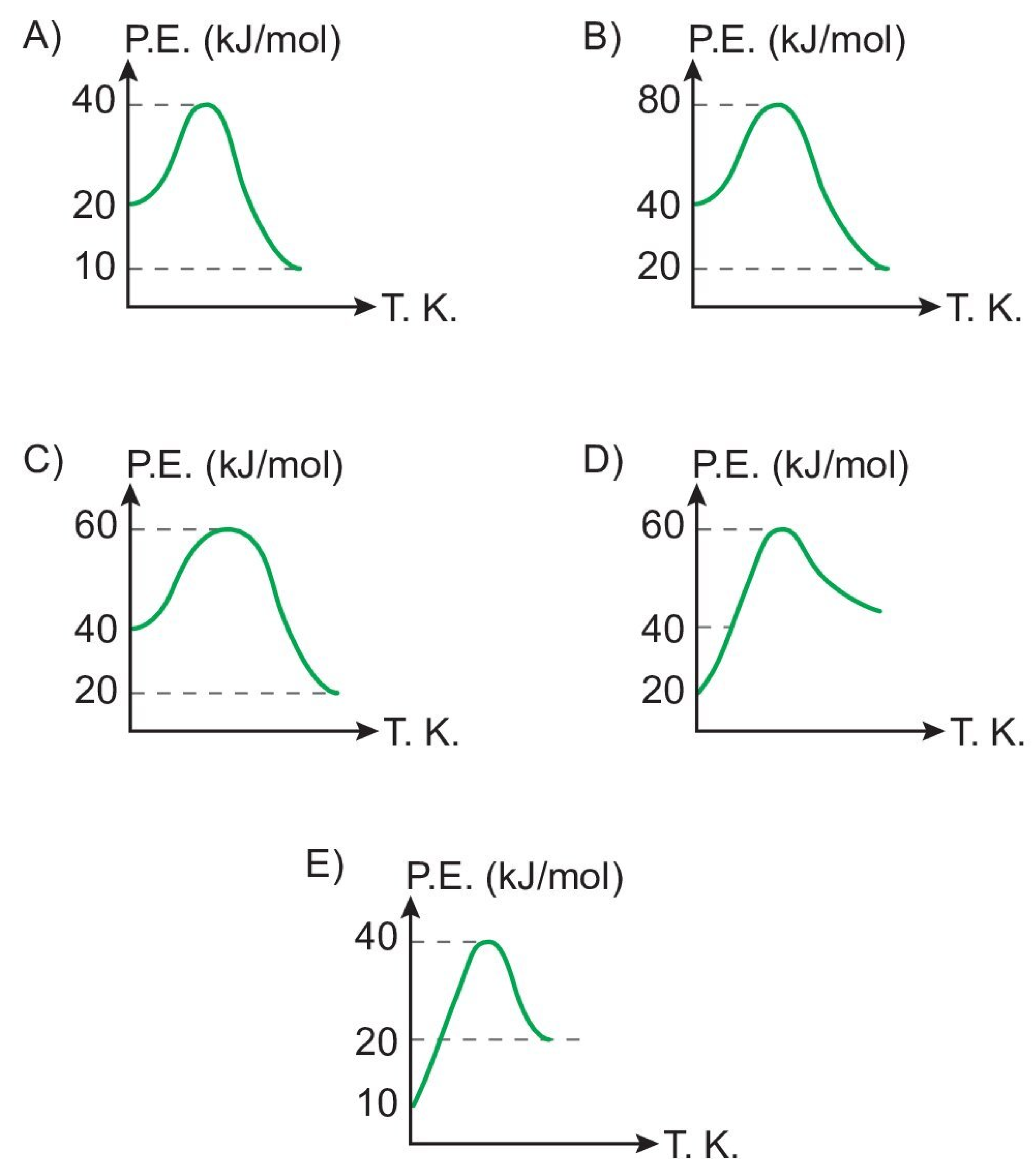
III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6.  $A(g) + 2B(g) \rightarrow C(k) + 20$ kJ

Yukarıdaki tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi 20 kJ olduğuna göre tepkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Tepkime Hızının Ölçülmesi

Tepkimelerin hızları tepkimelerdeki bir takım değişikliklere bakılarak takip edilebilir. Bunlar basınç, hacim, renk, iletkenlik ve pH'deki değişmelerdir.

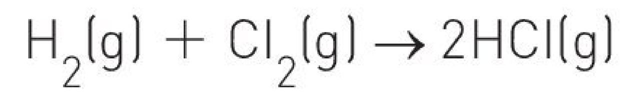
a) Basınç - Hacim Değişimi

Basınç ya da hacmin değişmesi için reaktifler ile ürünlerdeki gazların mol sayıları toplamı birbirinden farklı olmalıdır.



$2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$

▸ Yukarıdaki tepkimede 2 mol gazdan 3 mol gaz oluşmuştur. Mol sayısı arttığı için; sabit sıcaklık ve hacimde basınç, sabit sıcaklık ve basınçta hacim artar. Böylelikle tepkime hızı basınç ya da hacim artış hızı ölçülerek takip edilebilir.



$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

▸ Yukarıdaki tepkimede gazların mol sayısı değişmediği için sabit sıcaklık ve basınçta hacim, sabit sıcaklık ve hacimde basınç değişmez. O yüzden tepkimenin hızı basınç – hacim değişimi ile ölçülemez.

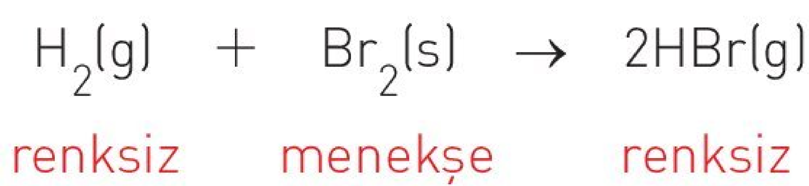


$CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

▸ Yukarıdaki tepkimede baslangıçta gaz olmadığı için gaz basıncı yoktur. Zamanla gaz hâlindeki CO_2 oluşacağı için basınç artar. Böylelikle tepkime hızı basınç değişim ile ölçülebilir.

b) Renk Değişimi

Kimyasal tepkimeye girenlerden ya da ürünlerden en az biri renkli ise tepkime sırasında ortamın rengi değişecektir.



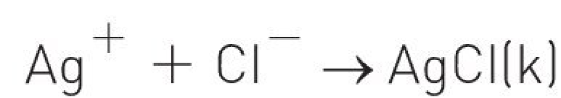
$H_2(g) + Br_2(s) \rightarrow 2HBr(g)$

renksiz menekşe renksiz

▸ Yukarıdaki tepkimede tepkimenin hızı renk değişimine bağlı olarak ölçülebilir. Tepkime gerçekleşirken zamanla renk açılır. Ortam tamamen renksiz olduğunda Br_2'nin tükendiği, HBr'nin oluştuğu hatta $H_2(g)$'nin de artmış olacağı söylenebilir.

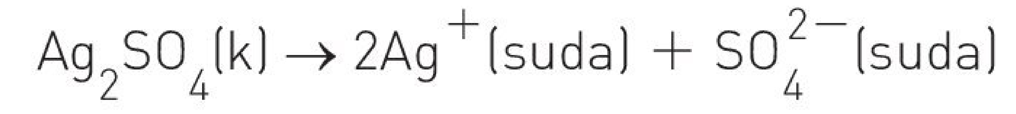
c) İletkenlik Değişimi

Elektriği ileten iyonları içeren çözeltilerde gerçekleşen tepkimelerde iyonların derişimlerine bağlı olarak iletkenlik artabileceği gibi azalabilir de.



$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl(k)$

▸ Yukarıdaki tepkimede zamanla iyonlar tükeneceği için iletkenlik azalır.

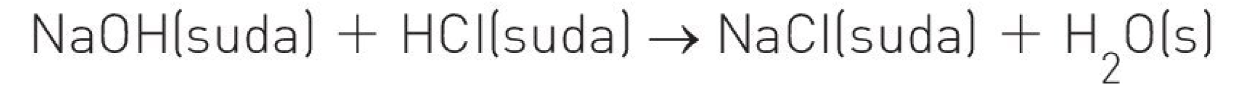


$Ag_2SO_4(k) \rightarrow 2Ag^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

▸ Yukarıdaki tepkimede ise iyon sayısı arttığından elektrik iletkenliği artmaktadır.

d) pH Değişimi

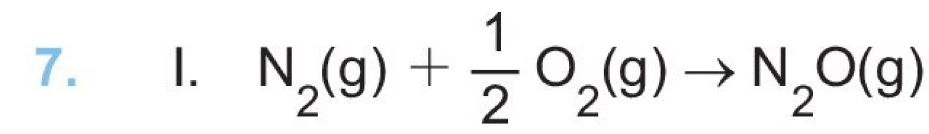
pH değişimi ile tepkime hızının ölçülmesi genellikle nötrleşme (asit-baz) tepkimeleri için söz konusudur.

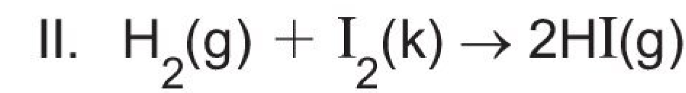


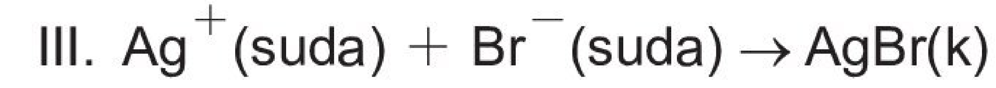
$NaOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$

▸ NaOH çözeltisi bazik olduğu için pH başlangıçta 7'den büyüktür. Bu çözeltiye HCl ilâvesi ile pH azalır. Zamanla her iki çözelti tükendiğinde ortam nötr, pH ise 7 olur. Böylelikle tepkime hızı pH'deki değişim (azalma) ile ölçülmüş olur.

Ephesus Akademi

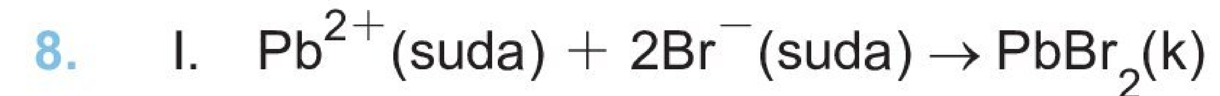
7. 
I. $N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O(g)$

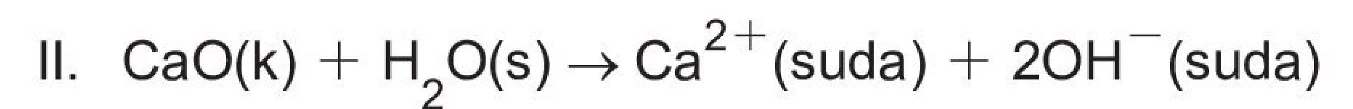

II. $H_2(g) + I_2(k) \rightarrow 2HI(g)$


III. $Ag^+(suda) + Br^-(suda) \rightarrow AgBr(k)$

Yukarıdaki tepkimeler sabit hacimli kaplarda sabit sıcaklıkta gerçekleştiğine göre hangilerinde hız takibi basınç değişimi yardımı ile yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. 
I. $Pb^{2+}(suda) + 2Br^-(suda) \rightarrow PbBr_2(k)$


II. $CaO(k) + H_2O(s) \rightarrow Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$


III. $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı elektrik iletkenliğinin artmasıyla takip edilebilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7-C 8-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Tepkime Hızları

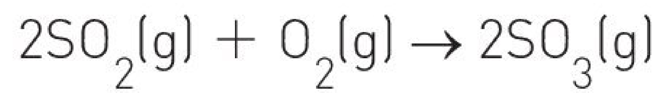
Kimyasal tepkimelerde birim zamanda madde miktarlarında meydana gelen değişime **tepkime hızı** denir. Madde miktarı olarak genellikle derişim (molar) kullanılır.

Tepkimede reaktiflerin (tepkimeye girenlerin) miktarları zamanla azalırken, ürünlerin miktarı artar.

$$\text{Tepkime Hızı} = \frac{\text{Maddenin molar derişimindeki değişim}}{\text{Geçen zaman}}$$

- Tepkime hızı r, RH, TH, ν gibi çeşitli sembollerle gösterilir.
- Zaman birimi olarak saniye, dakika ve saat kullanılır.
- Kimyasal tepkimelerde reaktiflerin miktarları tepkime süresince azalır.
- Madde miktarı olarak derişimin yanısıra mol, gram, litre, basınç, renk, iletkenlik gibi değişkenler kullanılır.
- Belirli bir zaman aralığına göre ölçülen hıza **ortalama tepkime hızı** denir. Ortalama hız, girenlerin ya da ürünlerin derişimindeki değişimin zaman aralığına (Δt) oranıdır.

Örneğin;



$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

tepkimesinin ortalama hız bağıntıları için aşağıdaki eşitlikler yazılabilir.

$$SO_2(g)\text{'nin harcanma hızı} = \frac{[SO_2]\text{'deki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

$$O_2(g)\text{'nin harcanma hızı} = \frac{[O_2]\text{'deki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

$$SO_3(g)\text{'nin oluşma hızı} = \frac{[SO_3]\text{'deki artma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

SO_2 ve O_2 gazları tepkimeye girdiklerinden derişimleri zamanla azalır. SO_3 ürün olduğundan zamanla derişimi artar.

Denklem katsayılarına göre harcanma ve oluşma hızları arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

$$\nu = -\frac{[SO_2]}{2\Delta t} = -\frac{[O_2]}{\Delta t} = +\frac{[SO_3]}{2\Delta t}$$

Bağıntıdaki (−) işareti harcanmayı, (+) işareti ise oluşmayı ifade etmektedir.

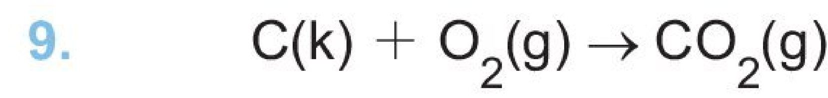
Birim zamanda SO_2 nin harcanma hızı O_2 nin harcanma hızının 2 katıdır. SO_3 ün oluşma hızı O_2 nin harcanma hızının 2 katıdır.

Hızlar arasındaki ilişki aşağıdaki bağıntıda verilmiştir.

$$2\nu_{O_2} = \nu_{SO_2} = \nu_{SO_3}$$

Tepkime süresince reaktiflerin zamanla derişimleri azalacağından tepkime hızı da azalır.

Ephesus Akademi

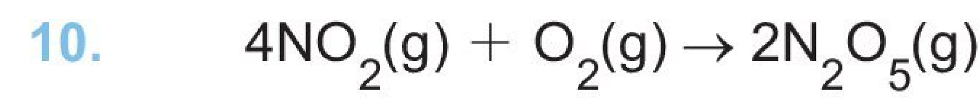
9. 

$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Tepkimesine göre oda koşullarında 144 gram C(k)'nın tamamen yakılması 10 dakika sürüyor.

Buna göre CO_2 gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/dk'dır? (C = 12 g/mol)

A) 0,6 B) 1,2 C) 1,8 D) 2,4 E) 3

10. 

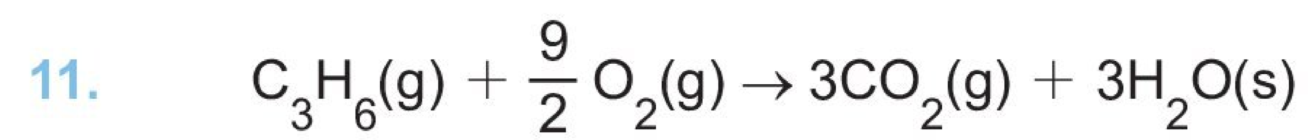
$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$

Yukarıda denklemi verilen tepkimeye göre NO_2 gazının derişimi 500 saniyede 0,8 molardan 0,3 molara düşmektedir.

Buna göre N_2O_5 gazının ortalama oluşma hızı kaç molar/saniyedir?

A) $\frac{1}{8} \cdot 10^{-4}$ B) $\frac{1}{4} \cdot 10^{-4}$ C) $\frac{1}{8} \cdot 10^{-3}$

D) $\frac{1}{4} \cdot 10^{-3}$ E) $\frac{1}{2} \cdot 10^{-3}$

11. 

$C_3H_6(g) + \frac{9}{2}O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 3H_2O(s)$

Yukarıdaki tepkimede $C_3H_6(g)$'nın bozunma hızı 8,4 g/s olduğuna göre $CO_2(g)$'nin oluşum hızı normal koşullarda kaç L/s'dir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

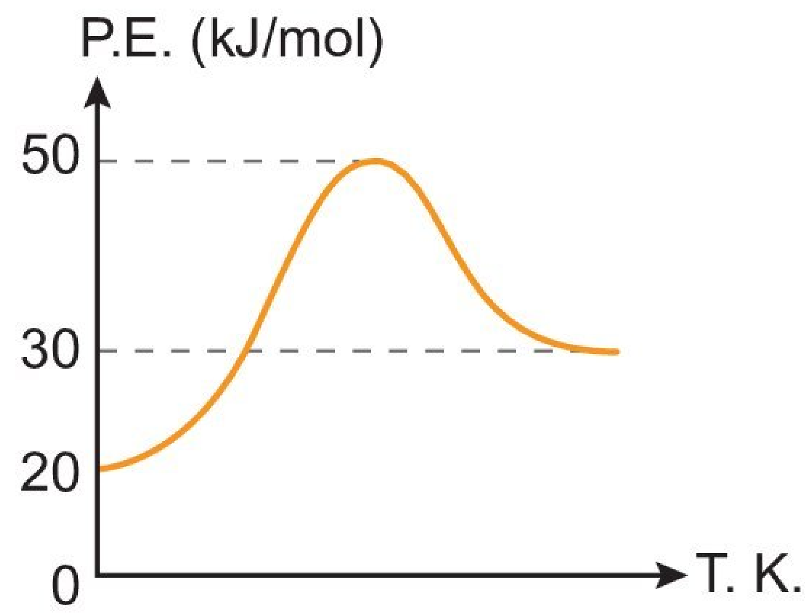
A) 0,6 B) 4,48 C) 6,72 D) 13,44 E) 22,4

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1.



Yukarıda



$X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$

denklemine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.

Buna göre;

I. Tepkimenin aktifleşme enerjisi 20 kJ'dir.

II. Tepkime ısısı (ΔH) 10 kJ'dir.

III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 50 kJ'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Yeterli miktarda enerji

II. Uygun geometrik çarpışma

III. Esnek çarpışma

Gaz fazındaki bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için yukarıdakilerden <u>en az</u> hangilerine ihtiyaç vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3.



$Na(k) + HNO_3(suda) \rightarrow NaNO_3(suda) + \frac{1}{2} H_2(g)$

Tepkimesine göre normal koşullarda $H_2(g)$'nin oluşma hızı 4,48 litre/dak ise Na(k)'nın harcanma hızı kaç mol/dak'dır?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

Ephesus Akademi

4. Sabit hacimli kapalı kaplarda sabit sıcaklıkta aşağıdaki tepkimeler gerçekleşmektedir.

I. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

II. $SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$

III. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

Buna göre hangilerinin hızı basınç değişimi takip edilerek belirlenebilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. I. $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$

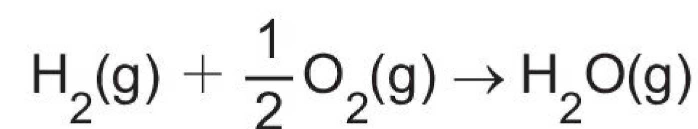
II. $CO_2(g) + H_2O(s) \rightarrow 2H^{+}(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

III. $Ag^{+}(suda) + Cl^{-}(suda) \rightarrow AgCl(k)$

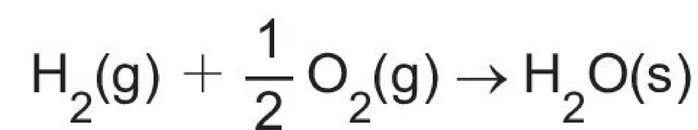
Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı iletkenlik değişimi yardımıyla takip <u>edilemez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

6.



$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$



$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$

Yukarıdaki tepkimelere ait;

I. aktivasyon enerjisi,

II. tepkime ısısı,

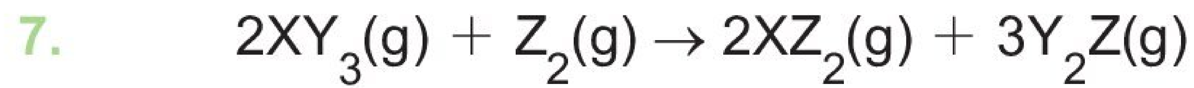
III. aktifleşmiş kompleksin enerjisi

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1-D 2-C 3-C 4-D 5-A 6-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

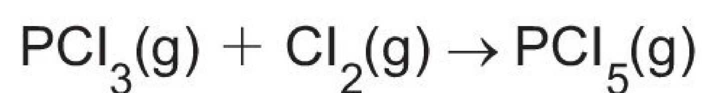
7. 
$2XY_3(g) + Z_2(g) \rightarrow 2XZ_2(g) + 3Y_2Z(g)$

Yukarıda denklemi verilen tepkimede XZ_2 gazının oluşma hızı 8.10^{-3} $mol.L^{-1}.s^{-1}$ dir.

Buna göre $Y_2Z(g)$'nin oluşma hızı ve $XY_3(g)$'ün harcanma hızı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	XY_3ün harcanma hızı (mol/L.s)	Y_2Z'nin oluşma hızı (mol/L.s)
A)	8.10^{-3}	$1,2.10^{-2}$
B)	2.10^{-3}	6.10^{-3}
C)	8.10^{-3}	4.10^{-3}
D)	4.10^{-3}	6.10^{-3}
E)	8.10^{-3}	$2,4.10^{-3}$

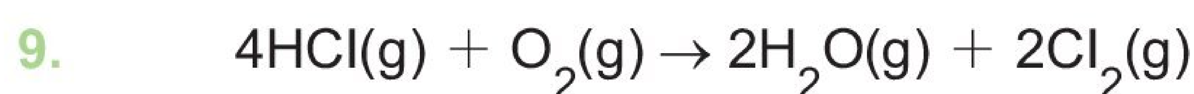
8. Kapalı bir kaba 8 mol $PCl_3(g)$ ile 6 mol $Cl_2(g)$ konuyor. Gazların sabit sıcaklıkta,


$PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$

denklemine göre tam verimle gerçekleşen tepkimesi 2 saniye sürüyor.

Buna göre $PCl_3(g)$'nin ortalama hızı kaç mol/s'dir?

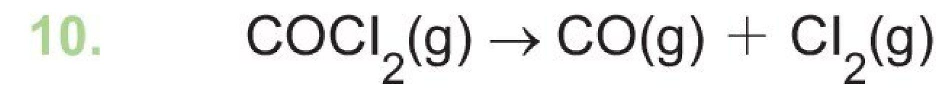
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

9. 
$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$

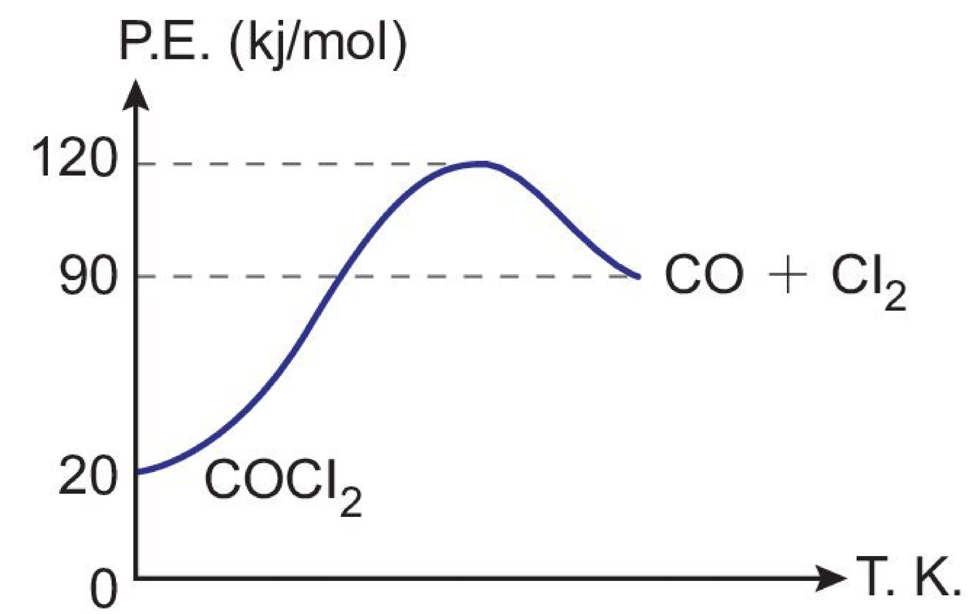
tepkimesi başladıktan 2 dakika sonra ortamda 0,012 $\frac{mol}{L}$ H_2O oluşmaktadır.

Buna göre HCl'nin ortalama tükenme hızı kaç $\frac{mol}{L.s}$'dir?

A) 1.10^{-4} B) 2.10^{-4} C) 1.10^{-5} D) 2.10^{-5} E) 4.10^{-5}

10. 
$COCl_2(g) \rightarrow CO(g) + Cl_2(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji (PE) — tepkime koordinat (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) İleri yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisi 100 kJ'dir.

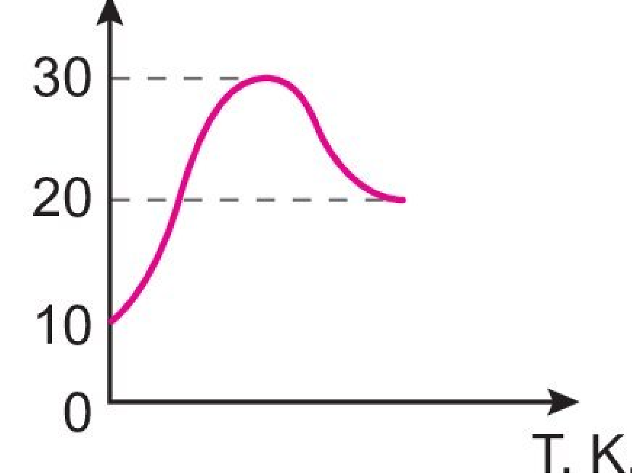
B) İleri yöndeki tepkimenin entalpisi (△H) 70 kJ'dir.

C) Geri yöndeki tepkime ekzotermiktir.

D) Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 30 kJ'dir.

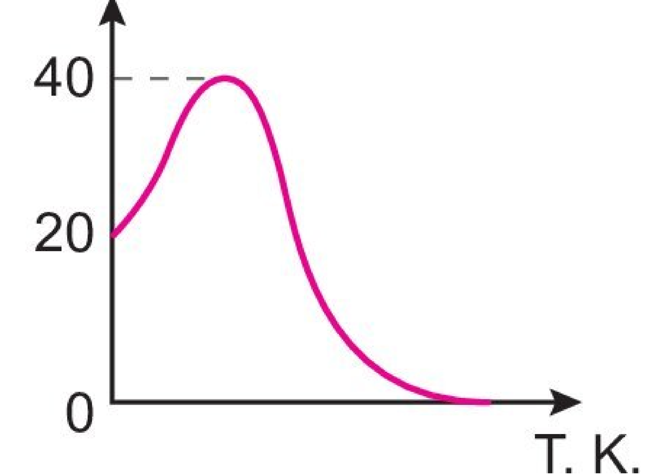
E) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi 100 kJ'dir.

11. 



Şekil -1





Şekil -2

Standart koşullardaki potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafikleri yukarıda verilen tepkimeler ile ilgili,

I. Her iki tepkime de ekzotermiktir.

II. Şekil - 2. tepkimede ürünler elementtir.

III. Aktifleşme enerjileri eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Tek ve Çok Basamaklı Tepkimelerde Hız

Tek Basamaklı Tepkimelerde Hız Bağıntısı

Bir tepkimenin reaktiflerinin derişimi ile tepkime hızı arasındaki matematiksel ilişkiyi veren bağıntıya hız bağıntısı denir.

- Hız bağıntısına tepkime denklemindeki reaktiflerden yalnız gazlar (g) ve suda çözünmüş tanecikler (suda) alınır.
- Saf sıvılar ve saf katılar hız bağıntısına yazılmazlar.

Örneğin; tek basamakta,

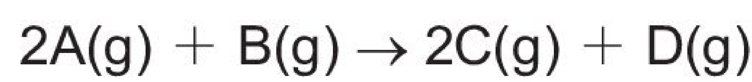


denklemine göre gerçekleşen tepkimenin hız bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$\text{Hız } (\nu) = k[A]^2[B]^3$$

- Hız bağıntısında denklem katsayıları derişimlere üs olarak yazılır.
- Hız bağıntısındaki "k" **hız sabitidir.** Her tepkimenin kendine özgü bir hız sabiti bulunmaktadır.
- Hız sabiti (k); sıcaklığa, katalizöre, temas yüzeyine ve tepkime türüne bağlıdır.
- Hız sabiti (k) sıcaklıkla doğru orantılıdır. Hız sabitinin sıcaklık arttıkça artması tepkimenin ekzotermik veya endotermik olmasına bağlı değildir.
- Hız denklemindeki üslerin toplamı (2 + 3 = 5) tepkime derecesidir. Bu tepkime A'ya göre 2. dereceden, B'ye göre 3. derecedendir.
- Tek basamakta gerçekleşen tepkimelerde hız bağıntısı net tepkime denkleminin reaktifleri ile uyumludur.

1. A ve B gazları arasında tek adımda gerçekleştiği bilinen tepkimenin denklemi,



şeklindedir.

Buna göre;

I. Tepkime A'ya göre 2. derecedendir.

II. Hız bağıntısı $\nu = k[A]^2[B]$ dir.

III. Tepkime derecesi 6'dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

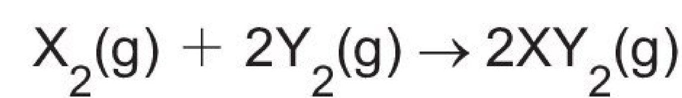
2. Tek basamakta gerçekleştiği bilinen;



tepkimesinin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\nu = k[X][Y]$
B) $\nu = k[X][Y]^3$
C) $\nu = k[X]^2[Y]^3$
D) $\nu = k[X]^2[Y]^3[Z]^2$
E) $\nu = k[X]^2[Y]$

3. Tek adımda gerçekleşen,



tepkimesine ait;

I. Hız $(\nu) = k[X_2][Y_2]^2$

II. $\nu_{Y_2} = \nu_{XY_2}$

III. $\nu_{XY_2} = 2\nu_{X_2}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur? (ν = hız)

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Hız Bağıntısının Yazılması

Hız bağıntısı ancak deney sonuçlarına göre doğru bir şekilde yazılabilir. Örneğin tek basamakta,



denklemine göre gerçekleşen tepkimeyle ilgili deney sonuçları aşağıdaki şekilde değerlendirilir.

- 1. deney; Y gazının derişimi sabit tutulup X gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı da 2 katına çıkıyor.

  Değerlendirme; tepkime hızı Y gazının derişimi ile doğru orantılıdır. Bu durumda a = 1'dir.

- 2. deney; X gazının derişimi sabit tutulup Y gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkıyor.

  Değerlendirme; tepkime hızı Y gazının derişiminin karesi ile doğru orantılıdır. Bu durumda b = 2'dir.

Sonuç olarak hız bağıntısı $(\nu) = k[X][Y]^2$ şeklinde olur.

1-C 2-C 3-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.







NOT!

Bir maddenin derişimi 2 katına çıkarıldığında;

- tepkime hızı 2 katına çıkıyorsa hız, derişimin 1. kuvvetiyle
- tepkime hızı 4 katına çıkıyorsa hız, derişimin 2. kuvvetiyle,
- tepkime hızı 8 katına çıkıyorsa hız, derişimin 3. kuvvetiyle doğru orantılıdır.

Bir maddenin derişimi değiştiği hâlde hız değişmiyorsa o madde, tepkime hız ifadesinde yer almıyor demektir. Bunun nedeni; maddenin saf katı veya saf sıvı hâlde olması olabileceği gibi, maddenin tepkime basamaklarından en yavaş basamakta yer almaması da olabilir. Ancak tepkime hızına etki eden maddeler hız ifadesinde yer alırlar.

4. Reaktifleri X ve Y olan tek basamaklı bir tepkimede X ve Y'nin farklı derişimleri ile elde edilen deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X]	[Y]	Hız (M/s)
1	0,1	0,02	4.10^{-2}
2	0,2	0,02	8.10^{-2}
3	0,2	0,04	$1,6.10^{-1}$

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\nu = k[X][Y]$
B) $\nu = k[X][Y]^2$
C) $\nu = k[X]^2[Y]$
D) $\nu = k[X]^2[Y]^3$
E) $\nu = k[X][Y]^3$

5. Tek basamakta gerçekleşen bir tepkime için deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[A]	[B]	[C]	Hız (M/s)
1	2.10^{-4}	1.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-4}
2	4.10^{-4}	1.10^{-3}	2.10^{-3}	4.10^{-4}
3	2.10^{-4}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	8.10^{-4}
4	4.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	2.10^{-4}

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $\nu = k[A][B][C]^2$
B) $\nu = k[A][B]$
C) $\nu = k[A][B][C]$
D) $\nu = k[A]^2[B][C]^2$
E) $\nu = k[A][B]^2[C]$

Ephesus Akademi

6. Tek basamakta gerçekleşen,

$aX + bY \rightarrow cZ$

tepkimesine ait sabit sıcaklıkta elde edilen deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

[X]	[Y]	Tepkime hızı (mol/L.s)
0,3	0,15	7.10^{-4}
0,6	0,3	$2,8.10^{-3}$
0,3	0,3	$1,4.10^{-3}$

Buna göre tepkimenin hız sabiti (k) kaçtır?

A) $\frac{7}{45}10^{-2}$
B) $\frac{14}{9}10^{-2}$
C) $\frac{28}{18}10^{-3}$
D) $\frac{14}{9}10^{-1}$
E) $\frac{14}{45}10^{-2}$



7. Tek adımda gerçekleşen,

$nA + mB + kC \rightarrow D + E$

tepkimesi ile ilgili sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

[A]	[B]	[C]	Hız (M/s)
0,1	0,1	0,01	2.10^{-3}
0,2	0,2	0,01	16.10^{-3}
0,2	0,1	0,01	4.10^{-3}
0,2	0,1	0,02	4.10^{-3}

Buna göre;

I. Tepkimenin hız bağıntısı, $\nu = k[A][B]^2[C]$ dir.

II. Hız sabitinin (k) değeri 0,2'dir.

III. A, B ve C derişimleri sırasıyla 0,02, 0,1 ve 0,1 molar olarak alındığında gerçekleşen tepkimenin başlangıç hızı 4.10^{-4} M/s olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

4-A 5-E 6-B 7-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



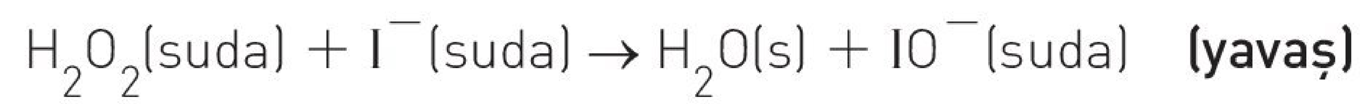
Çok Basamaklı Tepkimelerde Hız Bağıntısı

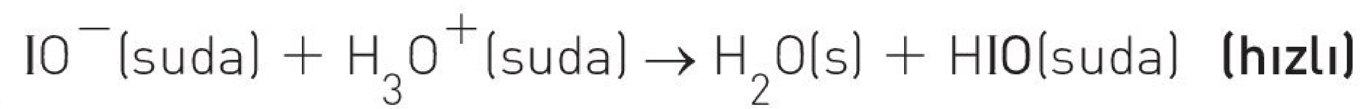
Bazı tepkimeler birden fazla ara basamak üzerinden yürüyebilir. Bu tür tepkimelere **kademeli, basamaklı** ya da **mekanizmalı tepkimeler** denir.

Basamaklı tepkimelerde;

- Basamakların toplanması ile net tepkime elde edilir.
- Tepkime hızını en yavaş adım belirlemektedir. Hız bağıntısı basamaklardan en yavaş olanın girenlerine (reaktif) göre yazılır.

Aşağıda iki basamakta gerçekleşen bir tepkimenin mekanizmaları verilmiştir.


$H_2O_2(suda) + I^-(suda) \rightarrow H_2O(s) + IO^-(suda)$ **(yavaş)**

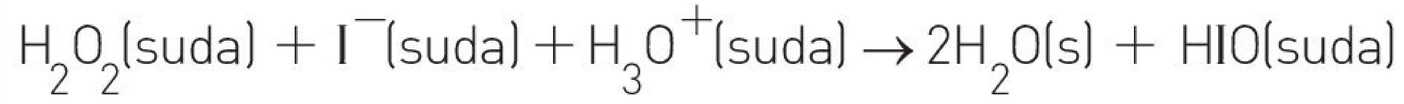

$IO^-(suda) + H_3O^+(suda) \rightarrow H_2O(s) + HIO(suda)$ **(hızlı)**

Tepkimenin hız denklemi yavaş adıma göre yazılacağından aşağıdaki gibi olur.

$\nu = k.[H_2O_2][I^-]$'dir.

Tepkime derecesi 2'dir.

- Net tepkime;


$H_2O_2(suda) + I^-(suda) + H_3O^+(suda) \rightarrow 2H_2O(s) + HIO(suda)$

şeklindedir.

- Tepkime mekanizmalarındaki "IO^-" ilk basamakta oluşup daha sonraki basamakta harcandığı için net tepkimede yazılmamıştır. Böyle maddelere **ara ürün** veya **ara madde** denir.

Hız Sabitinin Birimi

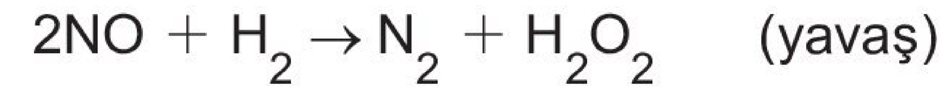
Hız sabiti (k) nin birimi tepkimeden tepkimeye değişiklik gösterebilir. Genel olarak hız sabitinin birimi tepkimenin derecesi ile ilişkilidir.

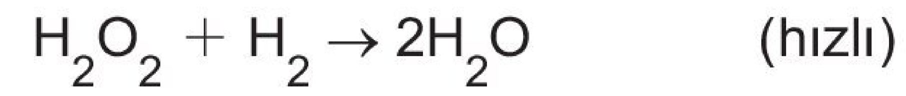
Bir tepkimenin hız sabitinin birimi aşağıdaki formülle bulunur.

$$k = \left(\frac{L}{mol}\right)^{n-1} \frac{1}{s}$$

Burada "n" tepkimenin derecesidir. Her tepkimenin hız sabiti (k)'nin sayısal değeri birbirinden farklıdır. Hız sabiti (k) tepkimeye giren (reaktifler) lerin derişimlerinin sabit sıcaklıkta değiştirilmesi ile değişmez.

8. İki basamakta gerçekleşen bir tepkimenin basamakları sırası ile aşağıda verilmiştir.


$2NO + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O_2$ (yavaş)


$H_2O_2 + H_2 \rightarrow 2H_2O$ (hızlı)

Buna göre net tepkime denklemi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $2NO + H_2 \rightarrow 2N_2O$

B) $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

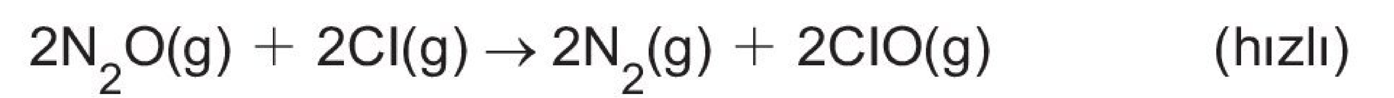
C) $2NO + H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + N_2$

D) $2NO + H_2 \rightarrow H_2O_2 + N_2$

E) $2NO + 3H_2 + H_2O_2 \rightarrow N_2 + 4H_2O$

9. Bir tepkimenin basamakları aşağıda verilmiştir.


$Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$ (hızlı)


$2N_2O(g) + 2Cl(g) \rightarrow 2N_2(g) + 2ClO(g)$ (hızlı)


$2ClO(g) \rightarrow Cl_2(g) + O_2(g)$ (yavaş)

Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Net tepkime denklemi, $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$'dir.

B) Cl(g) ve ClO(g) maddeleri ara üründür.

C) Hız bağıntısı, $\nu = k[ClO]^2$ dir.

D) Aynı sıcaklıkta kaba Cl_2 ilavesi tepkime hızını değiştirmez.

E) Sabit sıcaklıkta kabın hacmi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkar.

10. Bir tepkimenin mekanizmalarını gösteren denklemler aşağıda verilmiştir.


$2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$ $\Delta H > 0$ (yavaş)


$2C(g) + O(g) \rightarrow 2A(g) + F(g)$ $\Delta H < 0$ (hızlı)

Buna göre;

I. Tepkimenin derecesi 3'tür.

II. Hızı belirleyen basamak ısı verendir.

III. C(g) ara üründür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8-B 9-E 10-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

11. $X + 3Y + 2Z \rightarrow K + L + M$

Deney	[X]	[Y]	[Z]	Hız (M/s)
1	0,01	0,1	0,01	1.10^{-4}
2	0,02	0,1	0,01	2.10^{-4}
3	0,01	0,2	0,01	1.10^{-4}
4	0,01	0,1	0,02	4.10^{-4}

Buna göre;

I. Tepkimenin hız bağıntısı $\nu = k[X][Z]^2$dir.

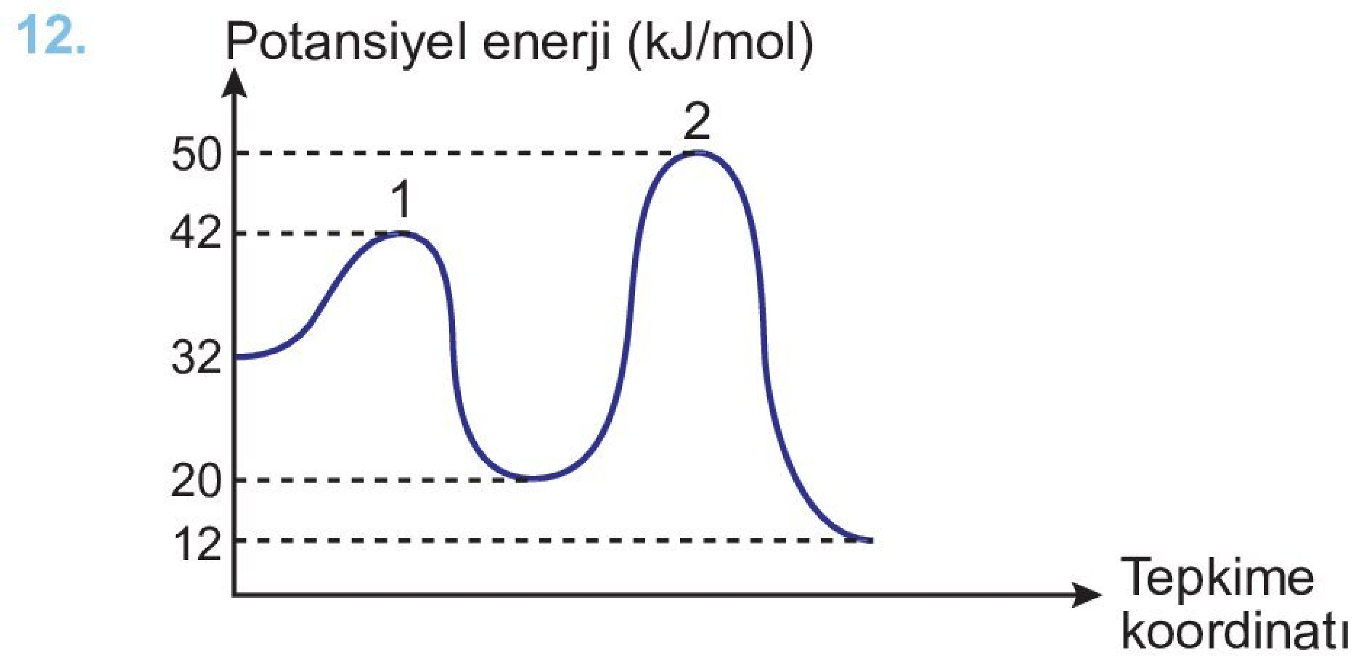
II. Hız sabiti (k)'nin değeri 100'dür.

III. Hız sabiti (k)'nin birimi $\left(\frac{L}{mol}\right) \cdot \frac{1}{s}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

12.



Tüm maddelerin gaz fazında olduğu bir tepkimeye ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. Yavaş adımın aktifleşme enerjisi 30 kJ/moldür.

II. 1. basamak 2. basamağa göre daha hızlıdır.

III. Net tepkimenin entalpisi –20 kJ/moldür

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. $3X(g) + Y(g) \rightarrow 2T(g)$

Tepkimesi için deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X]	[Y]	Hız (M/s)
1	0,1	0,01	2.10^{-5}
2	0,2	0,01	4.10^{-5}
3	0,2	0,02	16.10^{-5}
4	0,1	0,02	8.10^{-5}

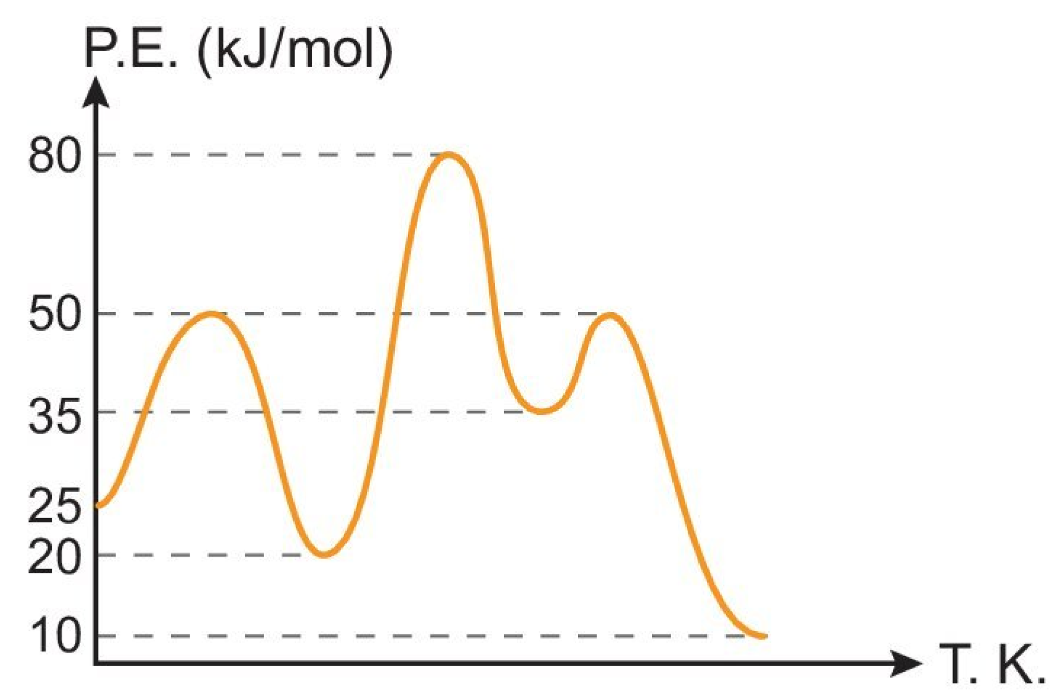
Buna göre hız sabiti (k) ve birimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1 $L.mol^{-1}\ s^{-1}$ B) 3 $L^2mol^{-2}\ s^{-1}$ C) 0,2 $mol^2\ L^{-2}\ s^{-2}$ D) 2 $L^2mol^{-2}\ s^{-1}$ E) 2 $L^3mol^{-3}\ s^{-1}$

Ephesus Akademi

14.
$X + Y \rightarrow Z + T$ (1. basamak)
$Z + T \rightarrow K + L$ (2. basamak)
$K + L \rightarrow W$ (3. basamak)

Ara basamakları yukarıda verilen tepkimeye ait potansiyel enerji (PE)—tepkime (TK) koordinati grafiği,



şeklindedir.

Buna göre;

I. $X + Y \rightarrow W$ tepkimesinin entalpisi –15 kJ/moldür.

II. 3. basamak en hızlı, 2. basamak en yavaştır.

III. Hız bağıntısı$(\nu) = k[Z][T]$'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Tepkimedeki tüm maddeler gaz hâlindedir)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11-D 12-E 13-D 14-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



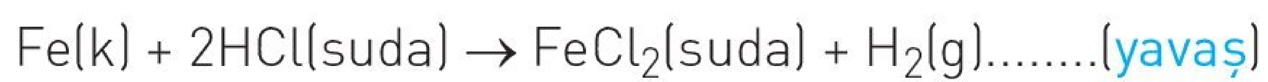
Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler

1) Tepkimeye giren maddelerin cinsi

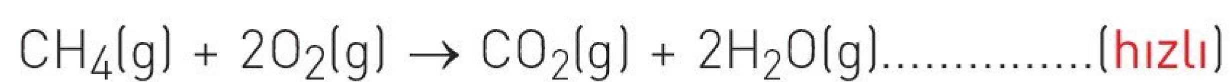
Kimyasal tepkimelerin hızını etkileyen en önemli etkenlerden biri maddenin cinsidir. Tepkimeye giren maddelerin; eğer elementse aktiflikleri, atomik ya da moleküler hâlde olmaları, fiziksel hâlleri, nötral ya da sulu çözeltide iyon hâlinde olmaları ve moleküllerindeki bağ sayısı gibi etkenler tepkimenin hızını belirler.

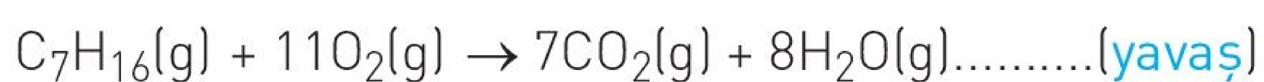
- Aktif elementlerin tepkimeleri pasif elementlerin tepkimelerine göre daha hızlıdır. Örneğin;


$Na(k) + HCl(suda) \rightarrow NaCl(suda) + 1/2H_2(g)$.....(hızlı)


$Fe(k) + 2HCl(suda) \rightarrow FeCl_2(suda) + H_2(g)$........(yavaş)

- Çok sayıda bağın koptuğu ve yeni bağların oluştuğu tepkimeler genellikle yavaştır. Örneğin;


$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$..............(hızlı)


$C_7H_{16}(g) + 11O_2(g) \rightarrow 7CO_2(g) + 8H_2O(g)$..........(yavaş)

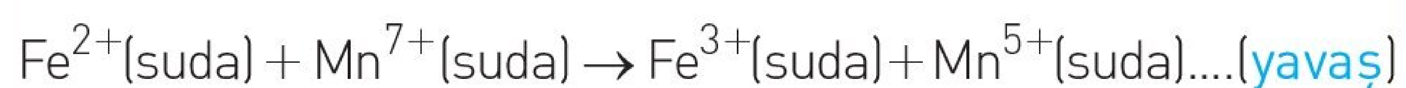
- İyonik bileşiklerin sulu çözeltideki tepkimeleri katı hâldeki tepkimelerine göre daha hızlıdır.


$AgNO_3(suda) + KI(suda) \rightarrow KNO_3(suda) + AgI(k)$....(hızlı)


$AgNO_3(k) + KI(k) \rightarrow KNO_3(k) + AgI(k)$..................(yavaş)

- Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler aynı yüklü iyonlar arasındaki tepkimelere göre daha hızlıdır.


$Ag^+(suda) + Br^-(suda) \rightarrow AgBr(k)$..........................(hızlı)


$Fe^{2+}(suda) + Mn^{7+}(suda) \rightarrow Fe^{3+}(suda) + Mn^{5+}(suda)$....(yavaş)

- Tepkimenin gerçekleşmesi için çarpışması gereken tanecik sayısı ne kadar fazla ise tepkime hızı o kadar yavaş olur.

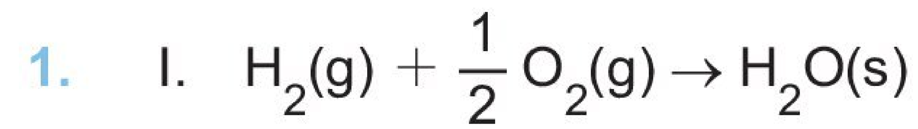

$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ ....(hızlı)

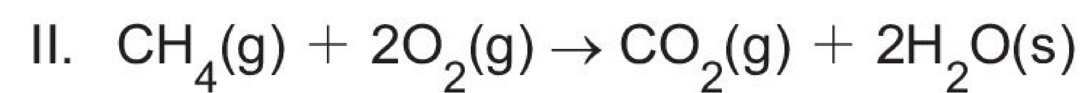

$2N_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2O_3(g)$................................(yavaş)

- Karbonhidrat, protein ve yağların hidrolizi (sindirimi) çok yavaş gerçekleşen kimyasal olaylardır.
- Nötrleşme tepkimeleri hızlı gerçekleşen tepkimelerdir.

Ephesus Akademi

1.


I. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$


II. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$

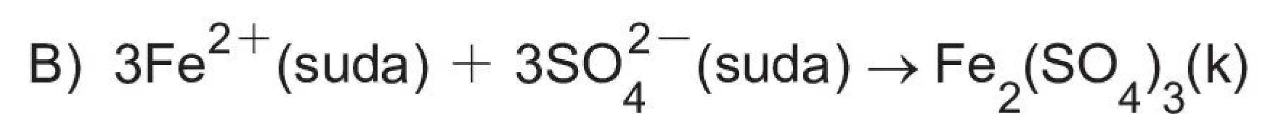

III. $2Fe(k) + 3O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(k)$

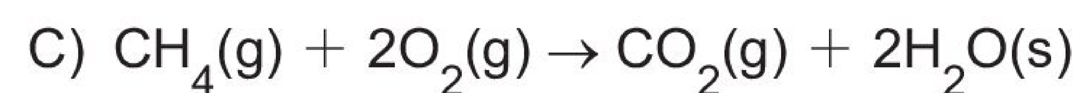
Aynı koşullarında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

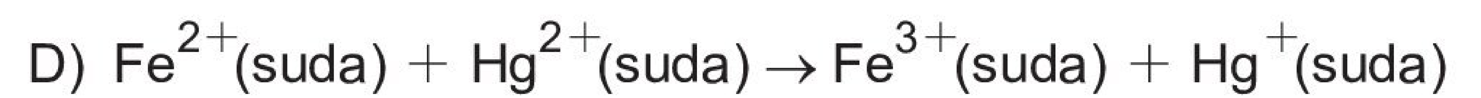
A) I > II > III B) III > II > I C) II > I > III
D) III > I > II E) I = II > III

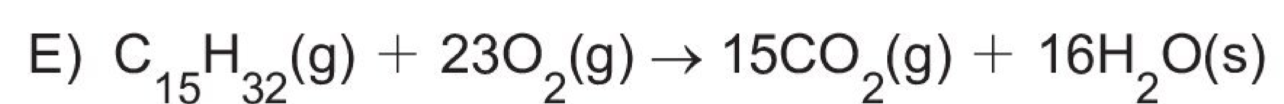
2. Oda koşullarında gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin <u>en yavaş gerçekleşmesi beklenir</u>?


A) $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O$


B) $3Fe^{2+}(suda) + 3SO_4^{2-}(suda) \rightarrow Fe_2(SO_4)_3(k)$


C) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$


D) $Fe^{2+}(suda) + Hg^{2+}(suda) \rightarrow Fe^{3+}(suda) + Hg^+(suda)$


E) $C_{15}H_{32}(g) + 23O_2(g) \rightarrow 15CO_2(g) + 16H_2O(s)$

3. Aşağıdaki tabloda bazı tepkimelerin reaktifleri verilmiş, karşılarında ise hızlarının karşılaştırılması yapılmıştır.

	Tepkime Reaktifleri	Hızların Karşılaştırılması
I.	a. $2Ca(k) + O_2(g) \rightarrow$	a > b
	b. $2Hg(k) + O_2(g) \rightarrow$	
II.	a. $Mg(k) + Cl_2(suda) \rightarrow$	a < b
	b. $Al^{3+}(suda) + 3Cl^-(suda) \rightarrow$	
III.	a. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow$	b > a
	b. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow$	

Buna göre hangilerinde yapılan tepkime hızı karşılaştırması doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

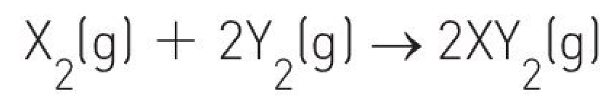
1-A 2-E 3-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

2) Derişim

Tepkime hızı reaktiflerin (tepkimeye girenlerin) derişimleri ile doğru orantılıdır. Derişim arttıkça birim hacimdeki tanecik sayısı, dolayısıyla birim zamandaki etkin çarpışma sayısı da artacaktır. Reaktifleri gaz olan bir tepkimede hacmin azaltılması derişimleri ve tepkime hızını artırır.

Örneğin kapalı ve sabit hacimli bir kapta tek basamakta gerçekleşen,



$$X_2(g) + 2Y_2(g) \rightarrow 2XY_2(g)$$

tepkimesinin hız bağıntısı;

Tepkime hızı (ν) $= k[X_2][Y_2]^2$ şeklindedir.

Bu durumda X_2 ve Y_2 derişimleri 1'er molar olan tepkimenin hızı, $\nu = k[1][1]^2 = k$'dir.

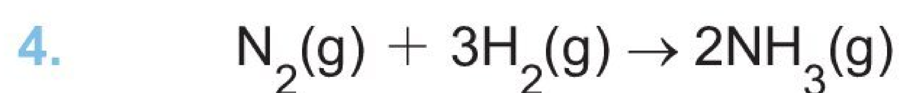
Buna göre aynı sıcaklıkta;

- X_2 gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı da 2 katına çıkar. ($\nu = k[2][1]^2 = 2k$)
- Y_2 gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkar. ($\nu = k[1][2]^2 = 4k$)
- X_2 ve Y_2 gazlarının derişimleri 2'şer katına çıkarıldığında tepkime hızı 8 katına çıkar. ($\nu = k[2][2]^2 = 8k$)

NOT!

Reaktif derişimlerinin artırılması tepkime hızının artmasına neden olur. Ancak sabit sıcaklıkta derişim artışı tepkimeyi hızlandırmasına karşın;

- tepkimenin hız sabitini,
- aktifleşme enerjisini,
- yönünü,
- hız bağıntısını değiştirmez.

4. 

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

Kapalı bir kapta tek basamakta gerçekleşen yukarıdaki tepkimede sabit sıcaklıkta N_2 gazının derişimi 3 katına, H_2 derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı kaç katına çıkar?

A) 12 B) 24 C) 54 D) 64 E) 108

5. X ve Y gazları arasında,



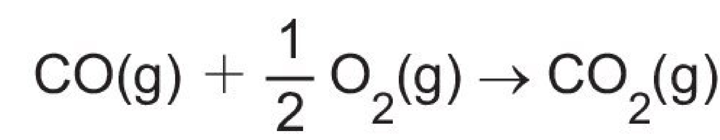
$$aX(g) + bY(g) \rightarrow cZ(g)$$

denklemine göre tek basamakta gerçekleşen tepkimede sabit sıcaklıkta X derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 2 katına, X ve Y derişimleri 2'şer katına çıkarıldığında ise tepkimi hızı 16 katına çıkıyor.

Buna göre sırasıyla a ve b katsayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1, 1 B) 1, 2 C) 2, 2 D) 1, 3 E) 2, 3

6. Tek basamakta,



$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$

denklemine göre gerçekleşen yukarıdaki tepkimede sabit sıcaklıkta CO gazının derişimi 2 katına O_2 gazının derişimi 4 katına çıkarıldığında tepkime hızı nasıl değişir?

A) 16 katına çıkar.

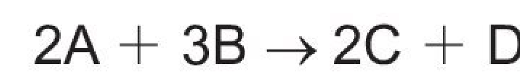
B) 8 katına çıkar.

C) 6 kat azalır.

D) 4 katına çıka.

E) 4'te birine iner.

7. Gaz fazında,



$$2A + 3B \rightarrow 2C + D$$

denklemine göre gerçekleşen tepkimenin hız bağıntısı,

$\nu = k[A]^2[B]^2$ dir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kabın hacmi sabit sıcaklıkta 1/2 sine düşürüldüğünde tepkime hızı 16 katına çıkar.

B) Hızlı basamağın reaktiflerinde B maddesi vardır.

C) Yavaş yürüyen basamak $2A + 2B \rightarrow$ ürünler şeklindedir.

D) Tepkime derecesi 4'tür.

E) Sabit sıcaklıkta A derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı da 2 katına çıkar.

Ephesus Akademi

4-B 5-D 6-D 7-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



3) Sıcaklık

Sıcaklığın artması kimyasal tepkimelerin ister endotermik, isterse ekzotermik olsun hızlarının artmasına neden olur.

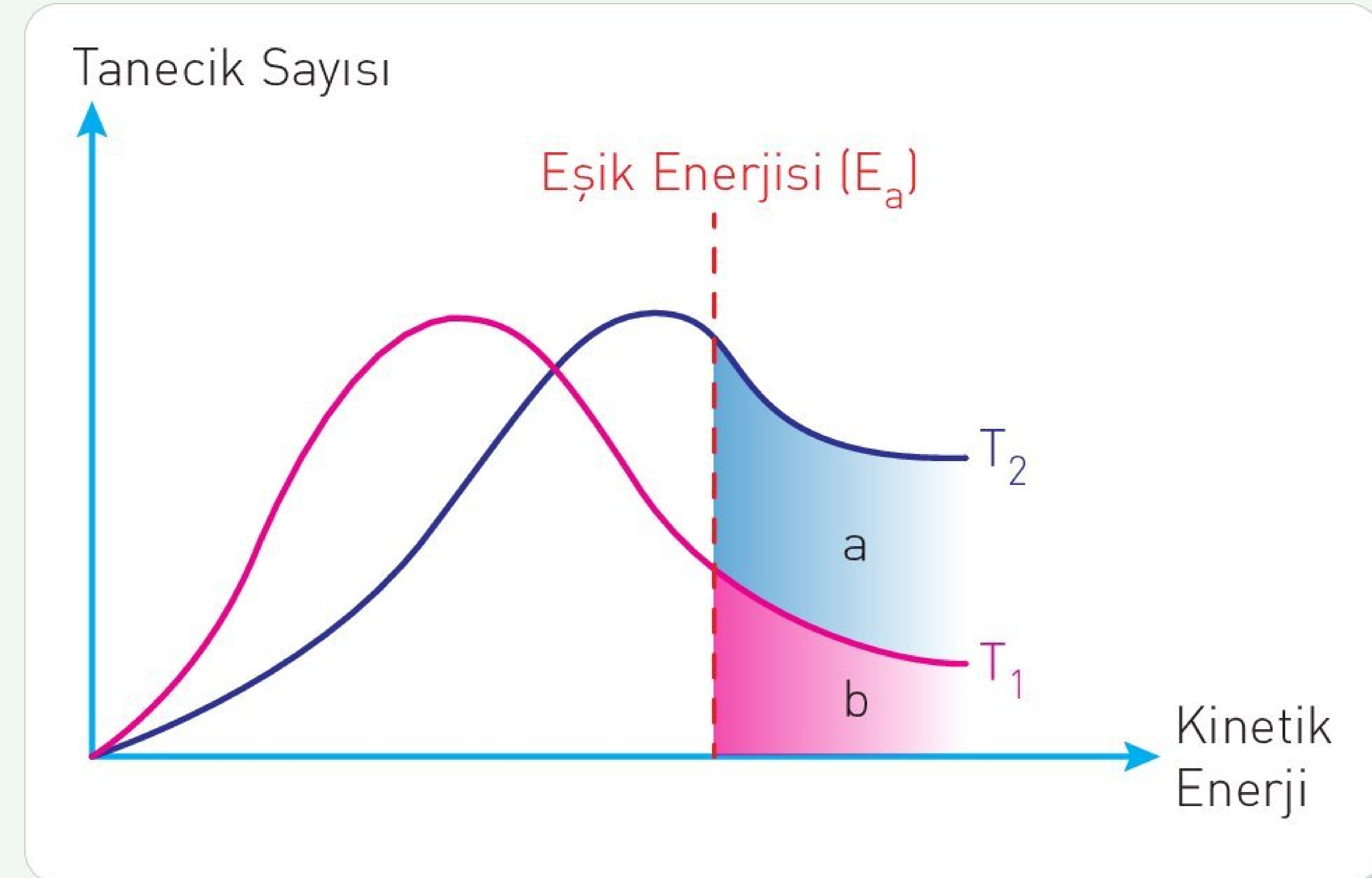
Bunun yanında sıcaklığın artmasıyla;

- Tepkimenin hız sabiti (k) **artar**.
- Taneciklerin ortalama kinetik enerjileri **artar**.
- Taneciklerin ortalama hızı **artar**.
- Birim zamandaki etkin çarpışma sayısı **artar**.
- Birim zamanda eşik enerjisini aşan tanecik sayısı **artar**.

Bunların yanında sıcaklıklığın artması;

- Aktifleşme enerjisini **değiştirmez**.
- Tepkimenin izlediği yolu **değiştirmez**.
- Tepkimenin mekanizmasını **değiştirmez**.

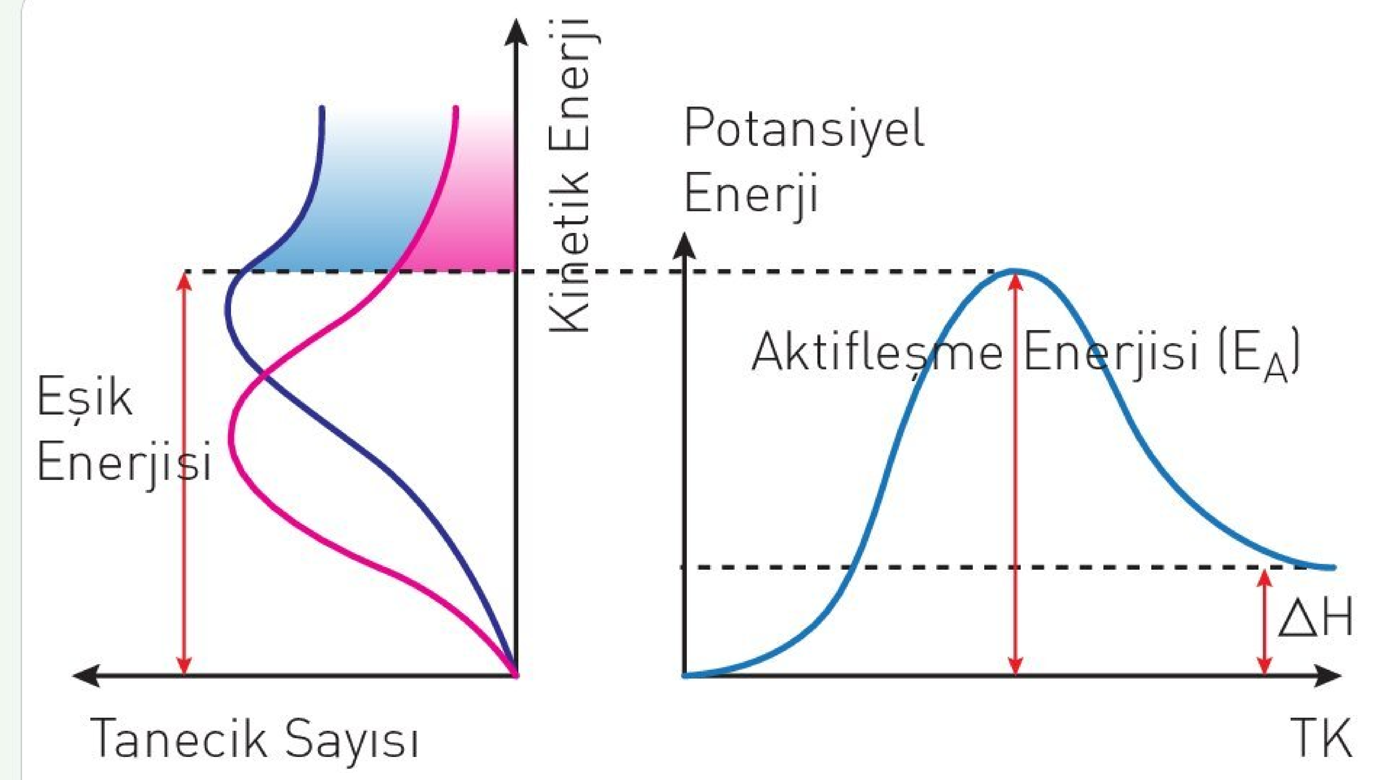
Farklı iki sıcaklıkta gerçekleştirilen bir tepkimeye ait tanecik sayısı – kinetik enerji grafiği aşağıda verilmiştir.



T_1 sıcaklığında eşik enerjisini aşan tanecik sayısını gösteren alan (b), T_2 sıcaklığında eşik enerjisini aşan molekül sayısını gösteren alandan (a + b) daha küçük olduğundan T_2 sıcaklığı T_1 sıcaklığından büyüktür.

Bu durumda;

- $T_2 > T_1$ (sıcaklık)
- $E_{k_2} > E_{k_1}$ (kinetik enerji)
- $\nu_2 > \nu_1$ (tepkime hızı)
- $k_2 > k_1$ (hız sabiti)
- $E_{a_2} = E_{a_1}$ (eşik enerjisi) olur.



Eşik enerjisi ile aktivasyon enerjisi aynı sayısal değere sahiptirler. Ancak eşik enerjisi kinetik enerji, aktivasyon enerjisi ise potansiyel enerjidir.

8. I. Birim zamandaki etkin çarpışma sayısı

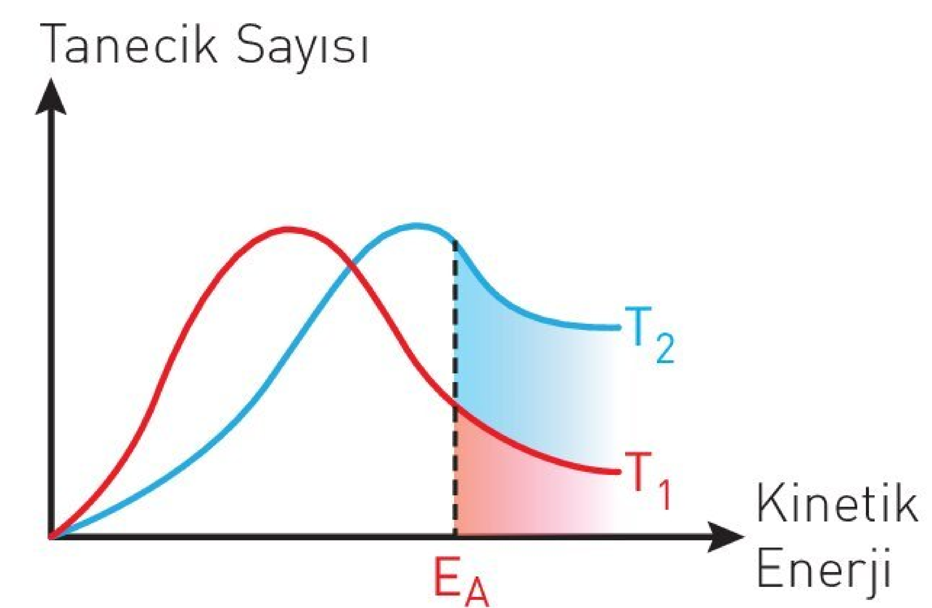
II. Tepkime hızı

III. Belirli bir sürede eşik enerjisini aşan tanecik sayısı

Bir kimyasal tepkimede sıcaklığın artmasıyla birlikte yukarıdaki niceliklerden hangileri artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Bir kimyasal tepkimenin T_1 ve T_2 sıcaklıklarındaki tanecik sayısı – kineik enerji dağılımı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre sıcaklık T_1 den T_2 ye getirildiğinde;

I. tepkime hızı,

II. hız sabiti (k),

III. aktivasyon enerjisi

niceliklerinden hangilerinin artması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

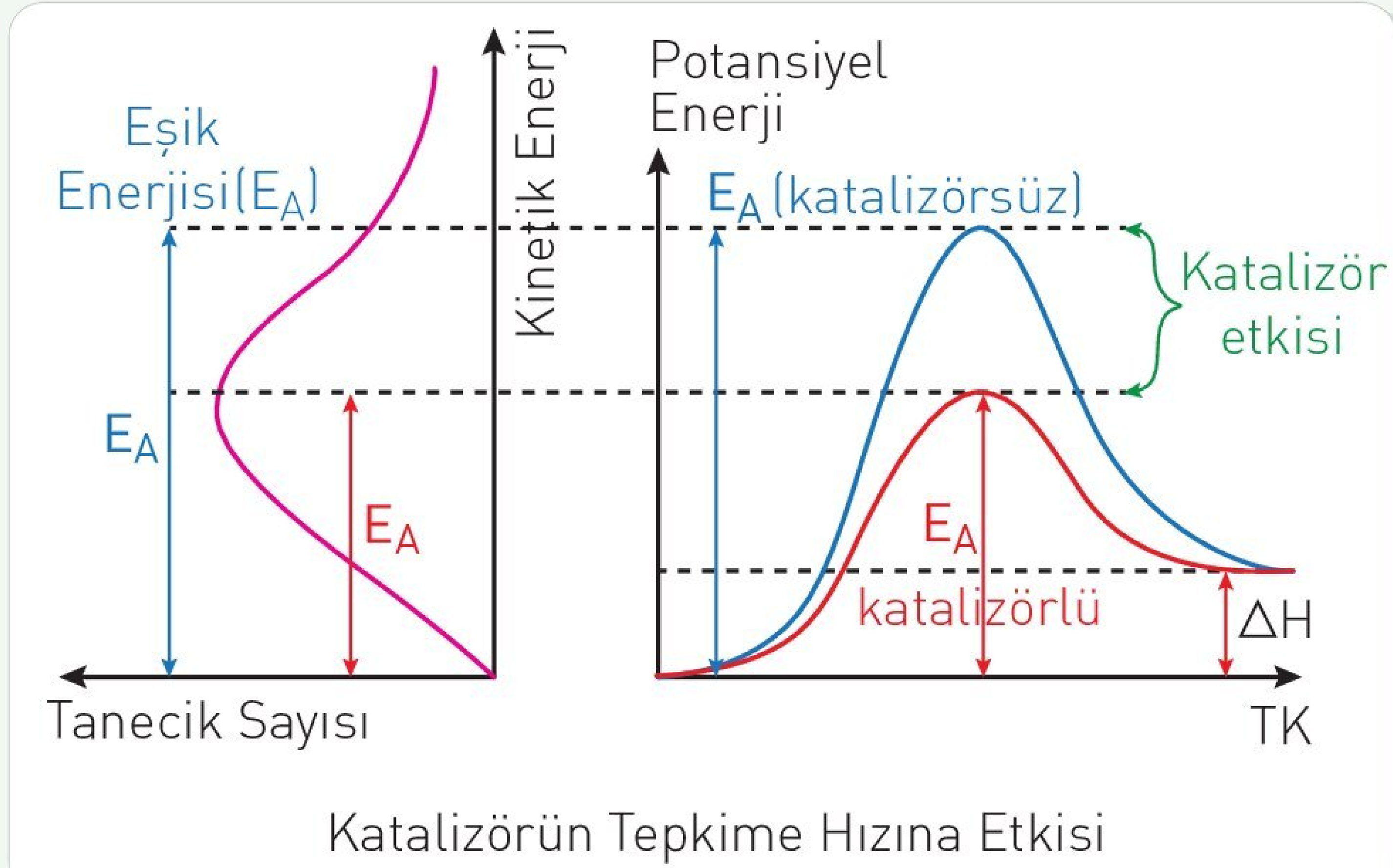
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4) Katalizör

Bir tepkimeye ilave edildiğinde tepkimenin hızını artırıp tepkime sonunda hiç bir değişikliğe uğramayan maddelere **katalizör** adı verilir. Katalizörler tepkimenin aktivasyon enerjisini düşürerek birim zamanda daha çok aktifleşmiş kompleks oluşmasını sağlarlar. Böylece birim zamanda eşik enerjisini aşan molekül sayısı ve tepkime hızı artmış olur.

Tepkimeyi hızlandıran (katalizör) maddeler olduğu gibi yavaşlatan (inhibitör - negatif katalizör) maddeler de vardır.



Katalizörün Tepkime Hızına Etkisi

Katalizörler;

- Reaktif ve ürünlerin potansiyel enerjilerini değiştirmezler.
- Aktifleşme enerjilerini (E_{A_i} ve E_{A_g}) düşürerek tepkimeyi hızlandırırlar.
- Tepkimenin entalpisini (ΔH) değiştirmezler.
- Tepkimede katalizörün yapısı, özellikleri ve miktarı değişmez.
- Hız sabitini (k) artırırlar.
- İleri aktifleşme enerjisini (E_{A_i}) ve geri aktifleşme enerjisini (E_{A_g}) aynı miktarda düşürürler.
- Tepkimenin mekanizmasını değiştirirler.
- Başlamamış bir tepkimeyi başlatamazlar, başlamış bir tepkimeyi durduramazlar.

10. Tek basamakta gerçekleşen bir kimyasal tepkimeye sabit sıcaklıkta uygun katalizör ilave ediliyor.

Buna göre tepkimeye ait,

I. hızı,

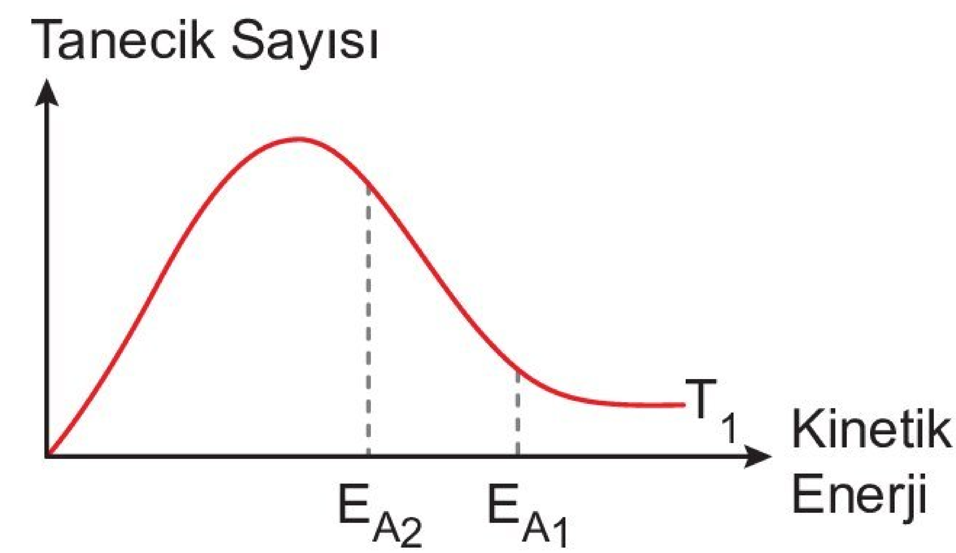
II. hız sabiti,

III. eşik enerjisi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. İki farklı eşik enerjisinde (E_{A_1} ve E_{A_2}) gerçekleşen bir kimyasal tepkimeye ait kinetik enerji – tanecik sayısı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimede sabit sıcaklıkta katalizör kullanılmıştır.

II. E_{A_1} katalizörsüz tepkimenin aktifleşme enerjisidir.

III. E_{A_2} eşik enerjisinde gerçekleşen tepkimede birim zamanda oluşan aktifleşmiş kompleks sayısı E_{A_1} dekinden daha fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

12. SO_2 gazının yanma tepkimesi,

1. $Cl_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g)$ (yavaş)
2. $SO_2(g) + Cl_2O(g) \rightarrow SO_3(g) + Cl_2(g)$ (hızlı)

denklemlerinden oluşan iki ayrı basamakta gerçekleşmiştir.

Buna göre,

I. Net tepkime $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ dir.

II. Cl_2 katalizör, Cl_2O ara üründür.

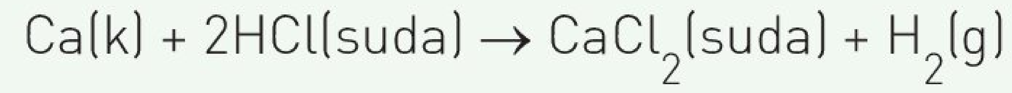
III. SO_2 gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı da 2 katına çıkar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





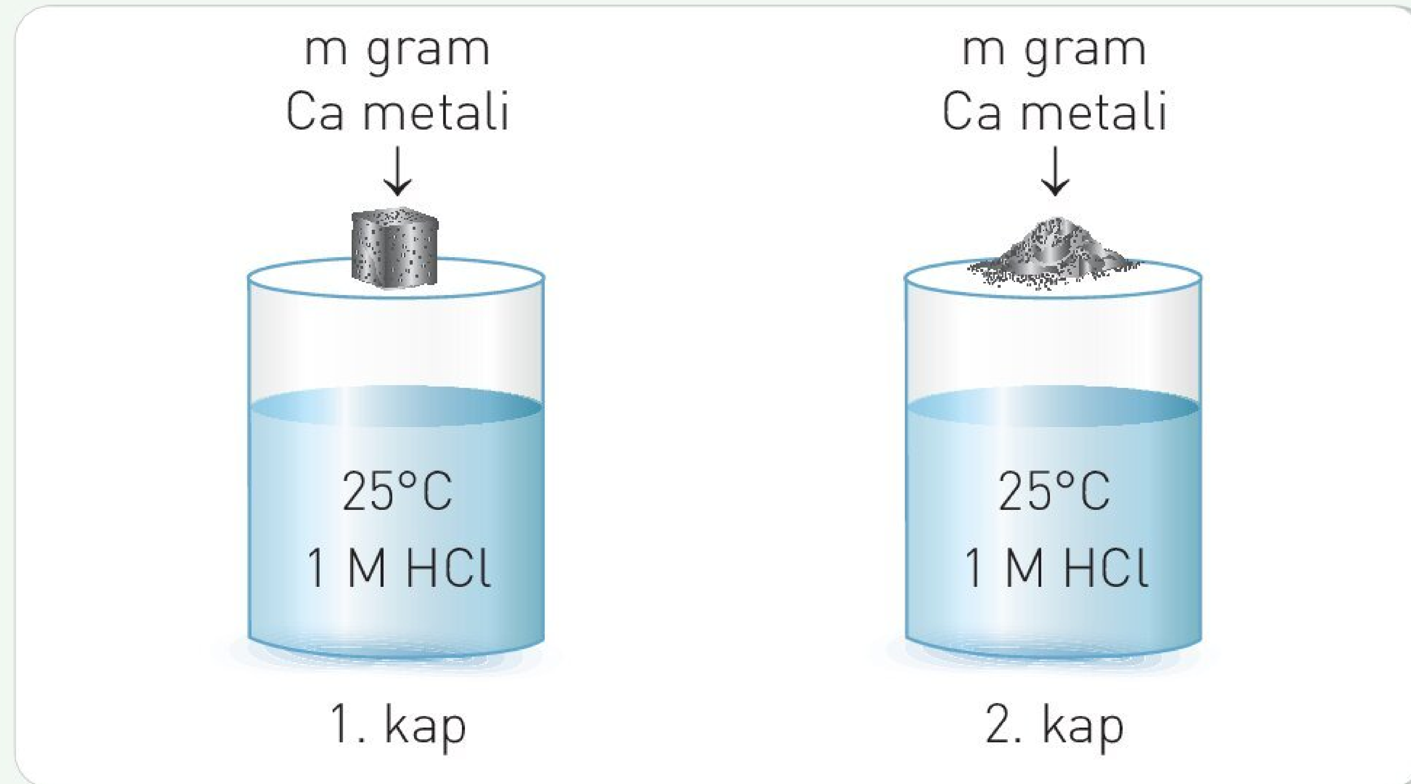
5) Temas yüzeyi

Heterojen tepkimelerde reaktiflerin temas yüzeyinin artırılması tepkime hızını artırır.

Örneğin;

$Ca(k) + 2HCl(suda) \rightarrow CaCl_2(suda) + H_2(g)$

denklemine göre gerçekleşen tepkimede Ca metalinin toz hâline getirilmesi tepkime hızını artırır.



Eşit hacim ve derişimli HCl çözeltilerinden 1. sine blok hâlinde, 2. sine ise toz hâlinde m gram Ca metalleri aynı sıcaklıkta ilave edildiğinde; 2. kaptaki tepkimenin daha hızlı gerçekleştiği görülür. Toz hâline getirilmiş Ca metalinin temas yüzeyi artmış olduğundan tepkime daha hızlıdır.

Temas yüzeyi artırıldığında;

- Tepkime hızlanır.
- Hız sabitinin değeri artar.

Sıvı va gaz hâldeki homojen tepkimelerde maddelerin temas yüzeylerinin artırılması söz konusu olmaz.

13. Sabit sıcaklıkta,

$$Ni(k) + 2HNO_3(suda) \rightarrow Ni(NO_3)_2(suda) + H_2(g)$$

denklemine göre gerçekleşen tepkimede diğer koşullar sabit kalmak koşuluyla Ni metali toz hâline getiriliyor.

Buna göre tepkimenin başlangıçtakine göre,

I. hızı,

II. hız sabiti,

III. birim zamanda açığa çıkan H_2 gazının mol sayısı

niceliklerinden hangilerinin artması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



14. I. Reaktif derişimi

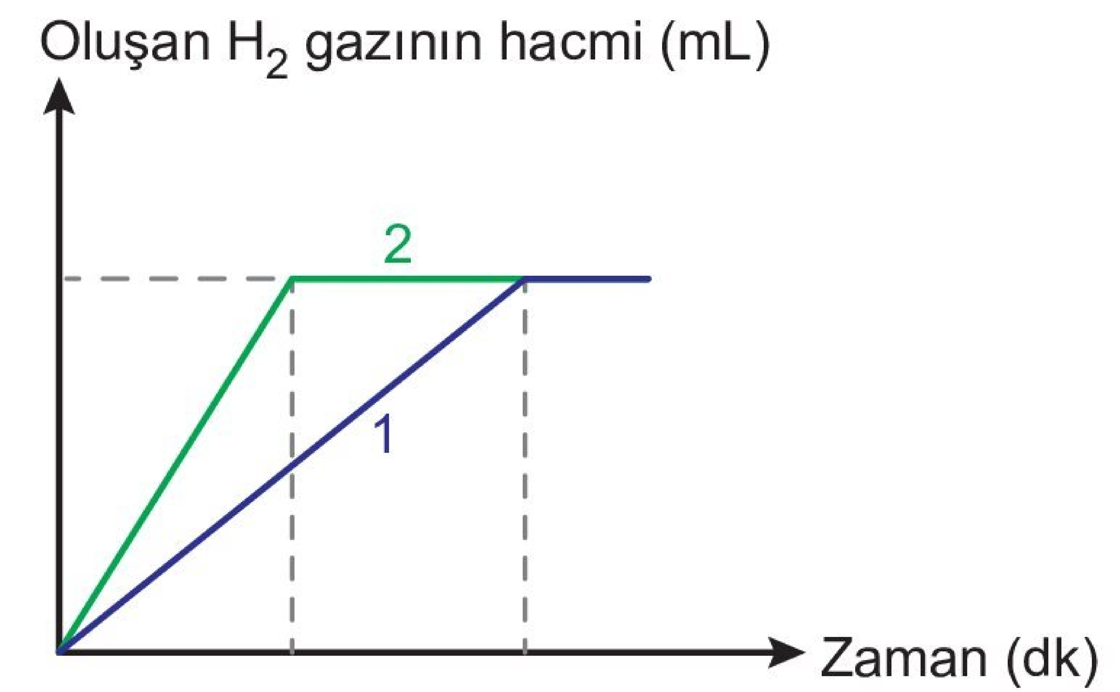
II. Temas yüzeyi

III. Sıcaklık

Yukarıdaki niceliklerden hangileri bir tepkimenin hız sabitini (k) değiştirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

15.



25 ºC'de 1 molar 1 litre HCl çözeltisine bir miktar Zn metali ilâve edilerek;

$$Zn(k) + 2HCl(suda) \rightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g)$$

denklemine göre gerçekleşen tam verimli tepkimede zamanla oluşan H_2 miktarı 2. grafikte verilmiştir.

Aynı sıcaklıkta grafikteki 1. eğriyi elde etmek için;

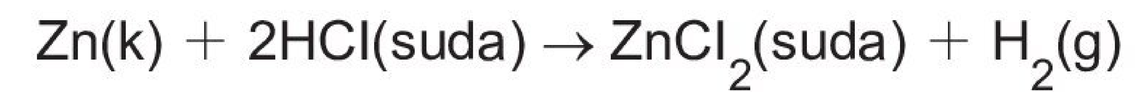
I. Zn'nin temas yüzeyini artırmak

II. HCl'nin derişimini azaltmak

III. HCl'nin derişimini ve Zn miktarını artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III





Tepkime hızını etkileyen etkenler dikkate alındığında;

- Hız sabitini (k) → sıcaklık, katalizör ve temas yüzeyi
- Aktivasyon enerjisini (E_A) → katalizör
- Tepkime entalpisini (ΔH) → madde miktarı, sıcaklık ve basınç değiştirir.

Ephesus Akademi

13-E 14-D 15-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



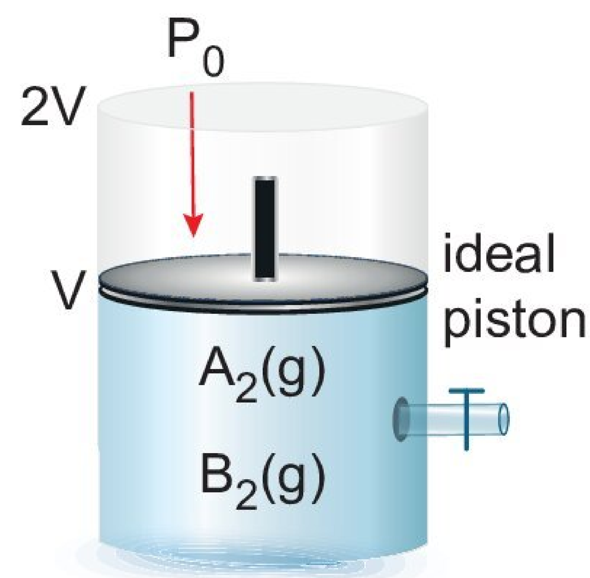


16. $Zn(k) + 2HCl(suda) \rightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g)$

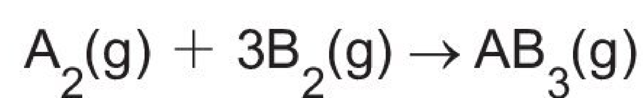
Tepkimesinin hızı aşağıda verilen durumlardan hangisinde en fazladır?

	HCl çözeltisi derişimi (M)	Sıcaklık (°C)
A)	0,1	10
B)	0,1	15
C)	1	10
D)	0,1	27
E)	2	27

17.



Şekilde ideal pistonlu kapta A_2 ve B_2 gazları,



$A_2(g) + 3B_2(g) \rightarrow AB_3(g)$

denklemine göre tepkimeye giriyorlar.

Buna göre kaba sabit sıcaklıkta ayrı ayrı uygulanan

I. He gazı ilavesi,

II. Pistonun 2V konumuna getirilmesi,

III. Piston sabitken A_2 gazı ilavesi

işlemlerinin tepkime hızına etkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Azalır	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Artar	Artar	Azalır

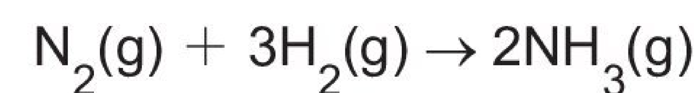
18. HCOOH (formik asit) nin CO ve H_2O'ya dönüşmesi tepkimesinin ara basamakları aşağıda verilmiştir.

1. $HCOOH + H_2SO_4 \rightarrow HCOOH_2^+ + HSO_4^-$
2. $HCOOH_2^+ \rightarrow HCO^+ + H_2O$
3. $HCO^+ + HSO_4^- \rightarrow H_2SO_4 + CO$

Buna göre tepkimedeki katalizör ve ara ürünler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Ara Ürün	Katalizör
A)	$HCOOH_2^+$, HCO^+, HSO_4^-	HCOOH
B)	HCO^+, HSO_4^-, H_2O	H_2SO_4
C)	HCO^+, HSO_4^-, H_2SO_4	H_2SO_4
D)	$HCOOH_2^+$, HCO^+, HSO_4^-	H_2SO_4
E)	$HCOOH_2^+$, HCO^+, HSO_4^-	H_2O

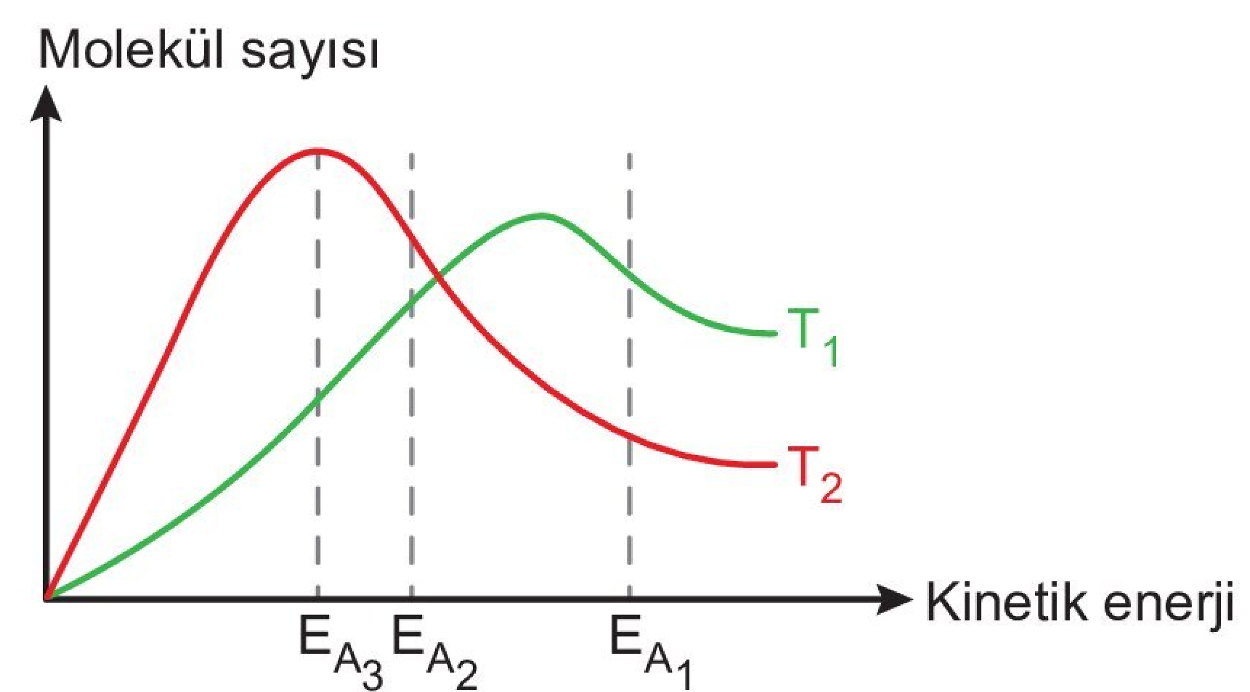
Ephesus Akademi



19. Tek kademede farklı koşullarda gerçekleşen

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

tepkimesi için molekül sayısı – kinetik enerji grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen aktifleşme enerjisi (E_A) ve sıcaklıklardan hangisinde tepkime hızı en büyüktür?

	Aktifleşme enerjisi (E_A)	Sıcaklık
A)	E_{A_1}	T_1
B)	E_{A_3}	T_1
C)	E_{A_2}	T_2
D)	E_{A_3}	T_2
E)	E_{A_1}	T_2

16-E 17-D 18-D 19-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

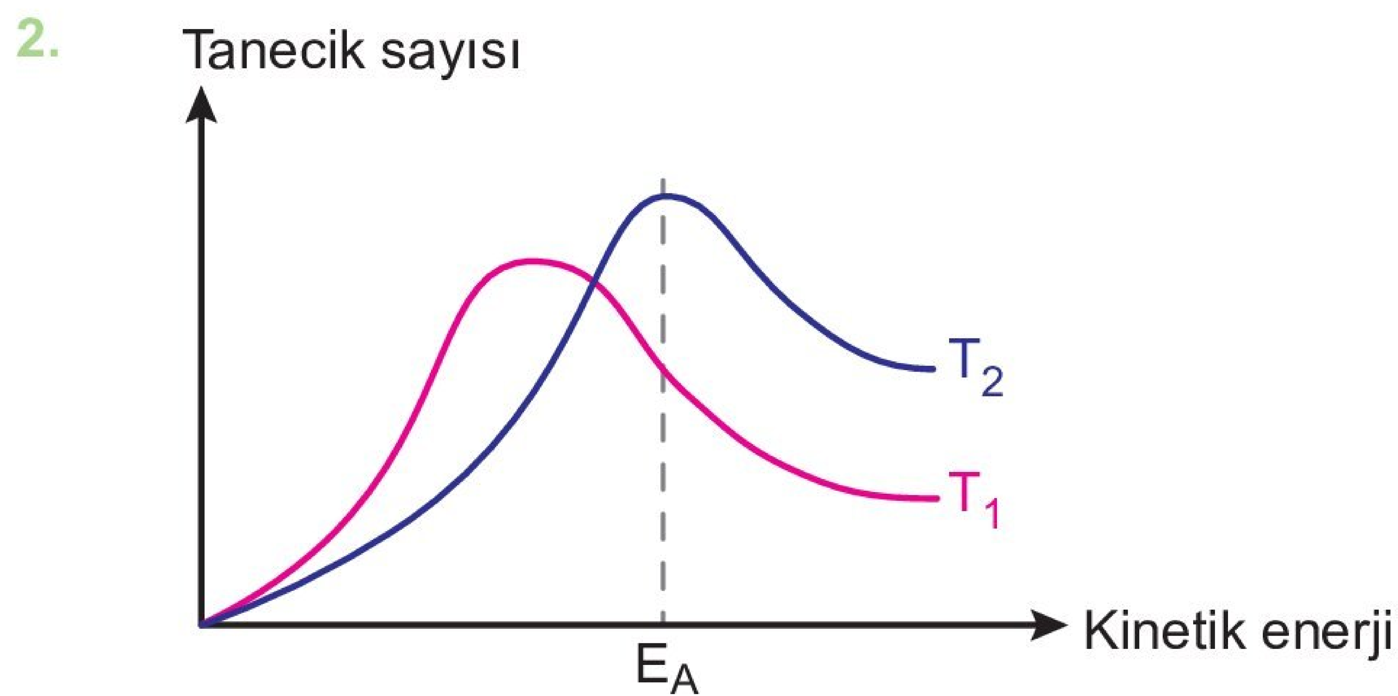
1. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$

Tepkimesi sabit hacimli kapalı kapta tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre sabit sıcaklıkta $O_2(g)$'nin derişimi 4 katına çıkarılıp, $SO_2(g)$'nin derişimi yarıya indirildiğinde tepkime hızındaki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Değişmez
B) 4 katına çıkar.
C) Yarıya iner.
D) $\frac{3}{4}$ katına çıkar.
E) 2 katına çıkar.

2.



Tanecik sayısı-kinetik enerji grafiği yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

I. T_2 sıcaklığındaki ortalama kinetik enerji, T_1 dekinden büyüktür.

II. T_2 sıcaklığındaki hız sabiti (k), T_1 sıcaklığındaki hız sabitinden (k) büyüktür.

III. T_1 sıcaklığında tepkimenin ortalama hızı, T_2 sıcaklığındaki tepkimenin ortalama hızından düşüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Ca metali ile HCl'nin sulu çözeltisi arasında,

$Ca(k) + 2HCl(suda) \rightarrow CaCl_2(suda) + H_2(g)$

denklemine göre gerçekleşen tepkime tam verimlidir.

Buna göre aşağıdaki koşullardan hangisinde Ca metali ile HCl çözeltisi arasındaki tepkime <u>en hızlı</u> gerçekleşir?

A) m gram Ca — 1L — 0,2 M, HCl — 30 °C
B) m gram Ca — 1L — 0,2 M, HCl — 30 °C
C) m gram Ca — 1L — 0,2 M, HCl — 20 °C
D) m gram Ca — 1L — 0,1 M, HCl — 20 °C
E) m gram Ca — 1L — 0,1 M, HCl — 30 °C

4. Sabit hacimli kapalı kapta gerçekleşen bir tepkimeye ait basamaklar,

1. $A + B \rightarrow C + D$
2. $C + E \rightarrow B + H$

şeklindedir.

Buna göre;

I. B katalizördür.

II. C ara üründür.

III. Net tepkime $A + E \rightarrow D + H$ şeklindedir.

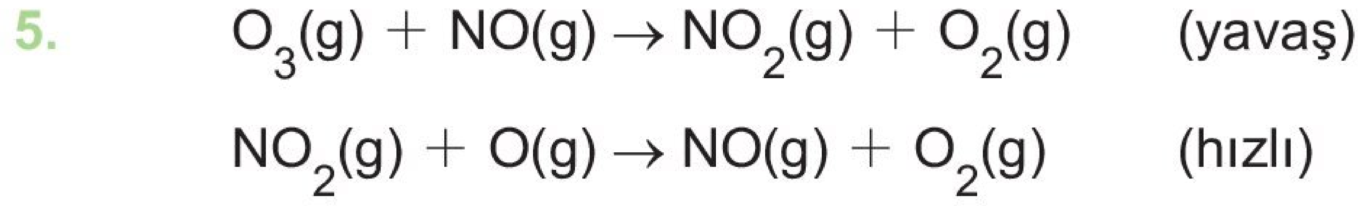
yargılarından hangileri doğrudur?

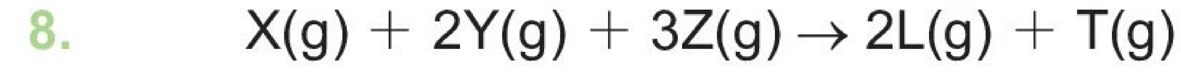
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-A 2-E 3-A 4-E







5. $O_3(g) + NO(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ (yavaş)

$NO_2(g) + O(g) \rightarrow NO(g) + O_2(g)$ (hızlı)

Yukarıda iki basamakta gerçekleşen bir tepkimenin denklemleri verilmiştir.

Buna göre;

I. Net tepkimenin denklemi $O_3(g) + O(g) \rightarrow 2O_2(g)$ şeklindedir.

II. NO(g) katalizördür.

III. O(g) derişimi artırılırsa tepkime hızlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. $CaO(k) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(k)$

Yukarıdaki tepkimeye;

I. CaO katısını toz hâline getirmek

II. Sıcaklığı azaltmak

III. $CO_2(g)$ miktarını artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında hız sabiti (k) ve tepkime hızı artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. İçinde aynı asit çözeltisi bulunan iki ayrı kaba aynı miktarda Zn metali parçaları atılıyor. Kaplardan birinde diğerine göre daha hızlı şekilde gaz çıkışı olduğu belirleniyor.

Bunun nedeni;

I. Kaplara atılan aynı metallerin farklı sıcaklıklarda olması

II. Tepkimenin hızlı gerçekleştiği kapta katalizör kullanılması

III. Tepkimenin yavaş gerçekleştiği kaba atılan metalin daha iri parçalar hâlinde olması

hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



8. $X(g) + 2Y(g) + 3Z(g) \rightarrow 2L(g) + T(g)$

Tepkimesi için sabit sıcaklıkta farklı derişimlerde gerçekleştirilen deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney no	[X] mol/L	[Y] mol/L	[Z] mol/L	Hız (M/s)
1	0,01	0,02	0,03	4.10^{-5}
2	0,02	0,02	0,06	$1,6.10^{-4}$
3	0,01	0,04	0,06	8.10^{-5}
4	0,02	0,04	0,06	$1,6.10^{-4}$

Buna göre aynı sıcaklıkta kabın hacmi yarıya düşürüldüğünde tepkime hızı kaç katına çıkar?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

9. Katalizörlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime sonunda kimyasal değişime uğramazlar.

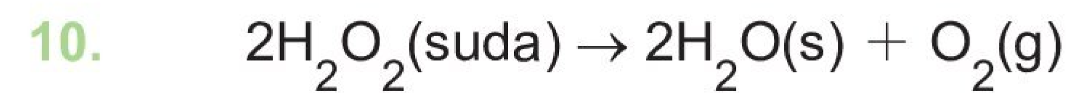
B) Enzimler biyolojik sistemlerde biyokimyasal olaylara katalizör olarak etki eder.

C) Tepkimenin başlaması için gereklidirler.

D) Her tepkimenin genellikle özel bir katalizörü vardır.

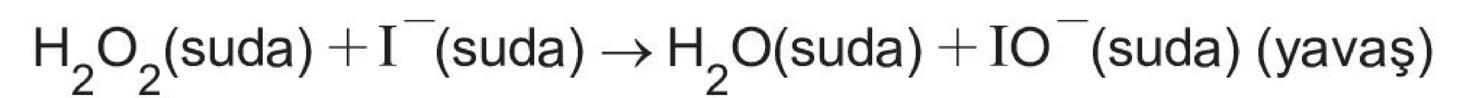
E) Aktifleşme enerjisini düşürürler.

10. $2H_2O_2(suda) \rightarrow 2H_2O(s) + O_2(g)$

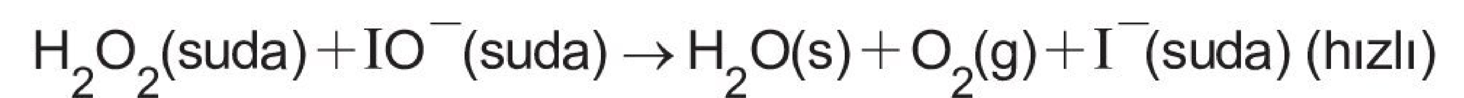


tepkimesinin basamakları sırası ile

$H_2O_2(suda) + I^-(suda) \rightarrow H_2O(suda) + IO^-(suda)$ (yavaş)



$H_2O_2(suda) + IO^-(suda) \rightarrow H_2O(s) + O_2(g) + I^-(suda)$ (hızlı)



şeklindedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Sıcaklık artırıldığında tepkime hızı artar.

B) IO^- iyonu ara üründür.

C) I^- iyonu katalizördür.

D) Sabit sıcaklıkta H_2O_2 nin derişimi iki katına çıkarıldığında hız iki katına çıkar.

E) Sabit sıcaklıkta IO^- nin derişimi iki katına çıkarıldığında hız iki katına çıkar.

Ephesus Akademi

5-C 6-A 7-E 8-A 9-C 10-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve bu tepkimelerin hız ifadeleri verilmiştir.

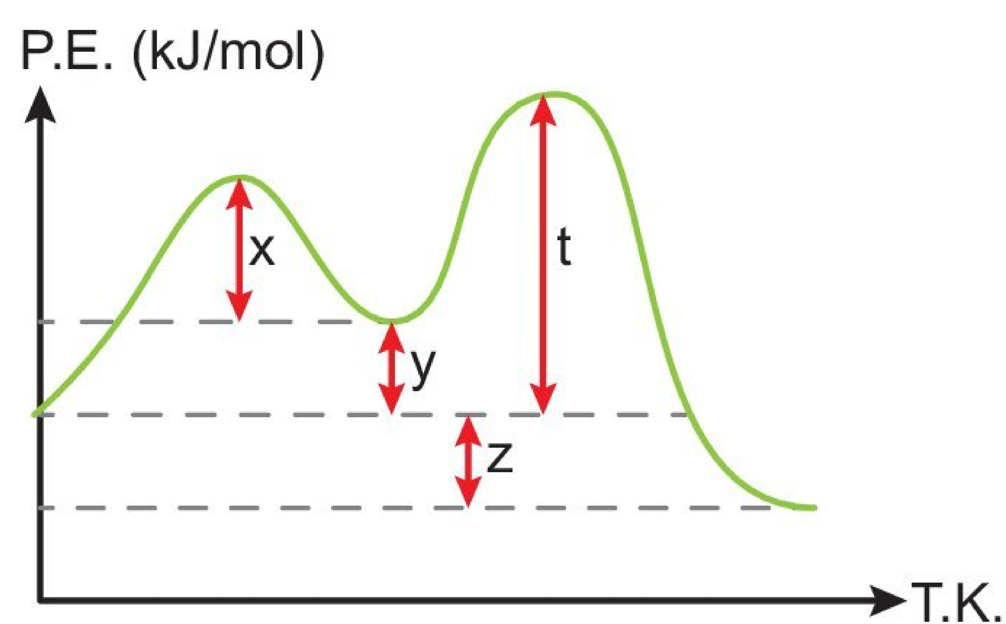
	Tepkime denklem	Hız ifadesi
I	$2X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$	$\nu = k[X][Y]$
II	$F(g) + 2G(g) \rightarrow 2H(g)$	$\nu = k[F][G]^2$
III	$K(g) + L(g) \rightarrow 2M(g)$	$\nu = k[K][L]$

Buna göre tepkimelerden hangilerinin mekanizmalı olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. $A + B \rightarrow C + D$ (1. adım)
$C + D \rightarrow E + F$ (2. adım)

Ara basamakları yukarıda verilen tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre

I. Net tepkimenin tepkime ısısı (ΔH) = z kJ'dir.

II. 2. adımın geri aktifleşme enerjisi (y + z + t) kJ'ye eşittir.

III. 1. adımın ileri aktifleşme enerjisi (x + y) kJ'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $NH_4^+(suda) + NO_2^-(suda) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(s)$

tepkimesinin hız bağıntısı,

$\nu = k \cdot [NH_4^+] \cdot [NO_2^-]$

şeklindedir.

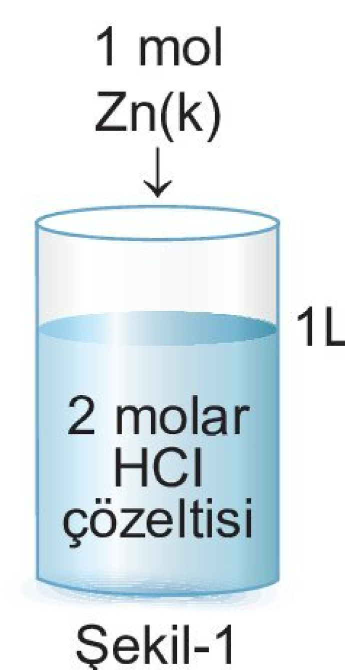
Bu tepkimenin 25 °C'de hız sabiti (k) 3.10^{-4} $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$ dir.

Buna göre NH_4^+ün derişimi 0,1 molar NO_2^-ninki ise 0,5 molar alındığında tepkimenin başlangıç hızı kaç $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ olur?

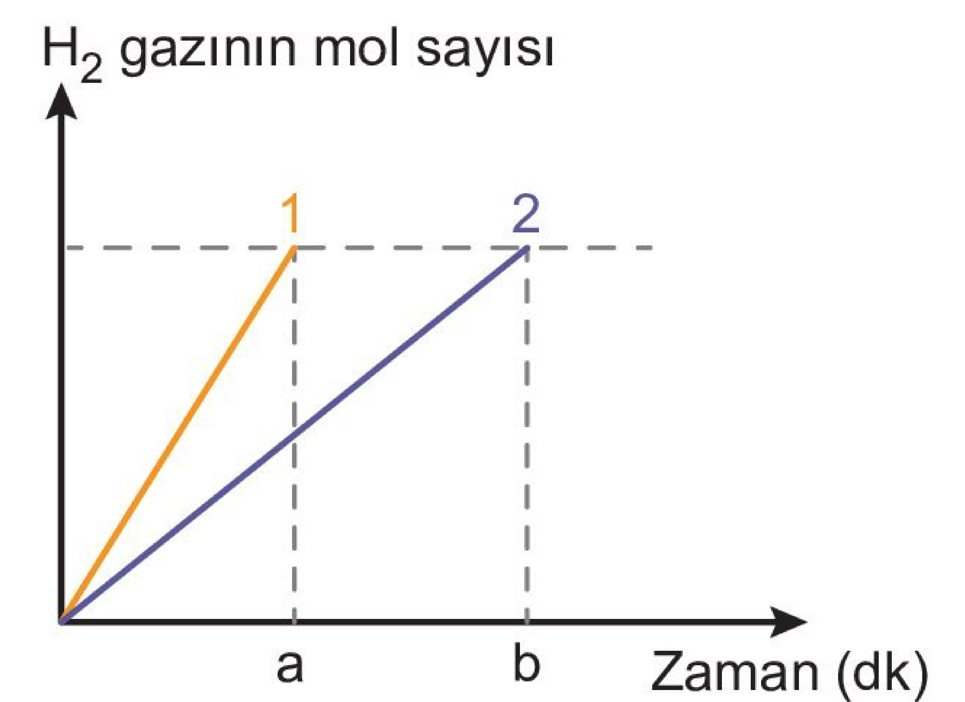
A) 3.10^{-5} B) $1,5.10^{-2}$ C) $1,5.10^{-5}$
D) 1.10^{-5} E) $1,5.10^{-6}$

Ephesus Akademi

4.



Şekil-1



2 molar 1 litre HCl çözeltisine şekil-1'deki gibi 1 mol Zn katısı ilâve edildiğinden a dakika sonra açığa çıkan H_2 gazının mol sayısı – zaman grafiği (1. durum) yukarıda verilmiştir.

Buna göre aynı sıcaklıkta grafikteki 2. durumu elde edebilmek için;

I. 1 mol Zn'nin temas yüzeyini artırmak

II. 1 molar 2 litrelik HCl çözeltisi kullanmak

III. 0,1 molar 20 litre HCl çözeltisi kullanmak

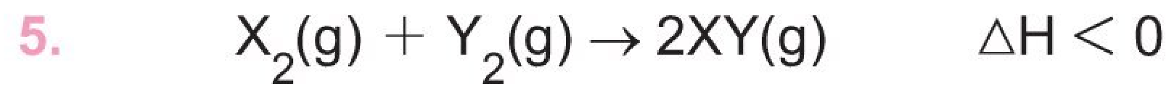
işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1-A 2-B 3-C 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.




5. $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ $\quad \Delta H < 0$

Yukarıda denklemi verilen ve gaz fazında gerçekleşen tepkimeye uygun katalizör (pozitif katalizör) ilâve ediliyor.

Buna göre;

I. tepkime süresi,

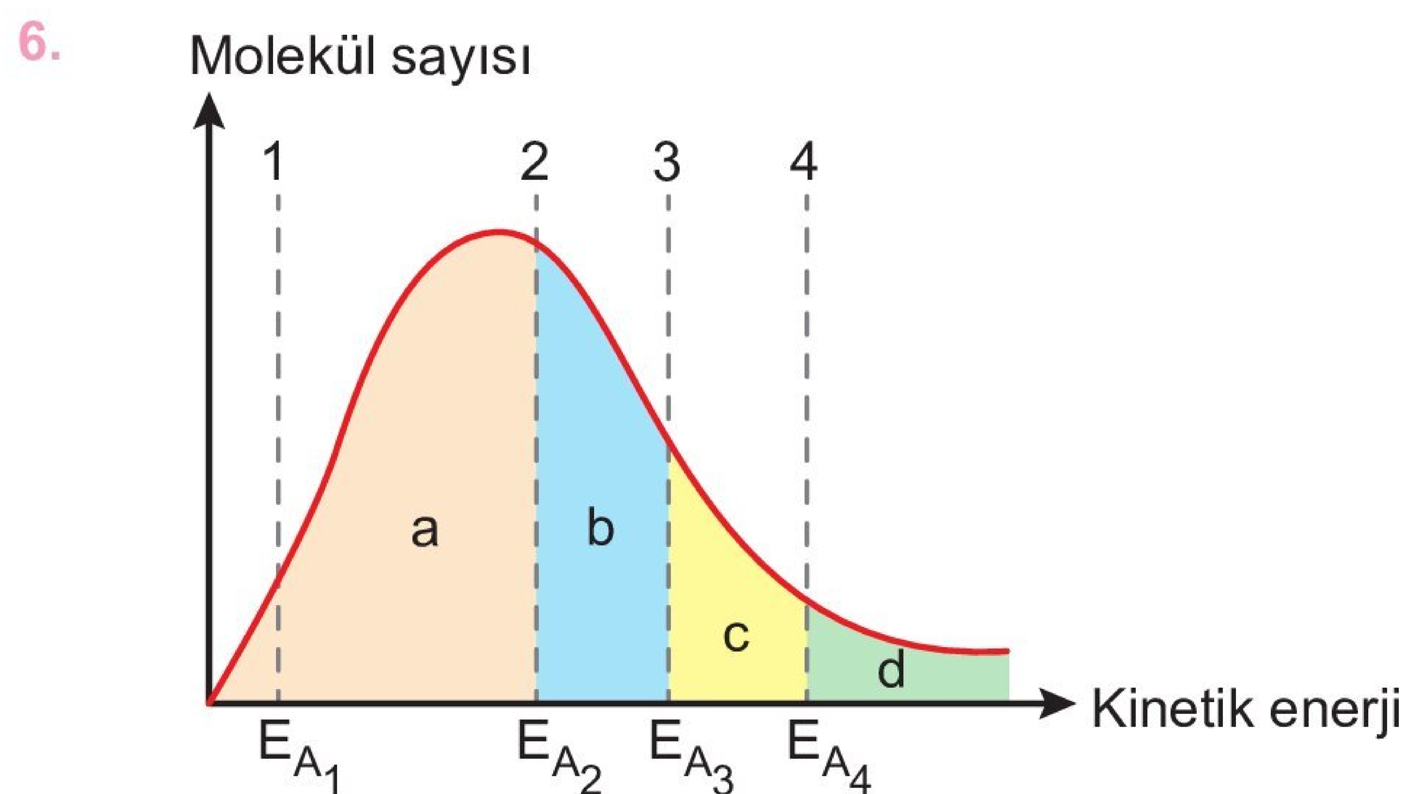
II. tepkime verimi,

III. mekanizma

hangilerinin değişmesi beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6.



Aynı koşullarda gerçekleşen ve aktifleşme enerjileri E_{A_1}, E_{A_2}, E_{A_3}, E_{A_4} olan dört ayrı (1, 2, 3 ve 4) tepkimenin molekül sayısı – kinetik enerji grafikleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. 1. tepkime en hızlıdır.

II. 4. tepkimenin aktifleşme enerjisi en büyüktür.

III. b+c taralı alanlarının toplamı 2. tepkimede ürüne dönüşen tanecik sayısıyla doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. $X + 2Y + 3Z \rightarrow W + K$

Kademeli olarak gerçekleşen yukarıdaki tepkime için,

I. X, Y, Z'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 32 katına çıkıyor.

II. X'in derişimi sabit tutulup Y ve Z'nin derişimi 2 katına çıkarılırsa hız 16 katına çıkıyor.

III. Y'nin derişimi sabit tutulup X ve Z'nin derişimi 2 katına çıkarılırsa hız 8 katına çıkıyor.

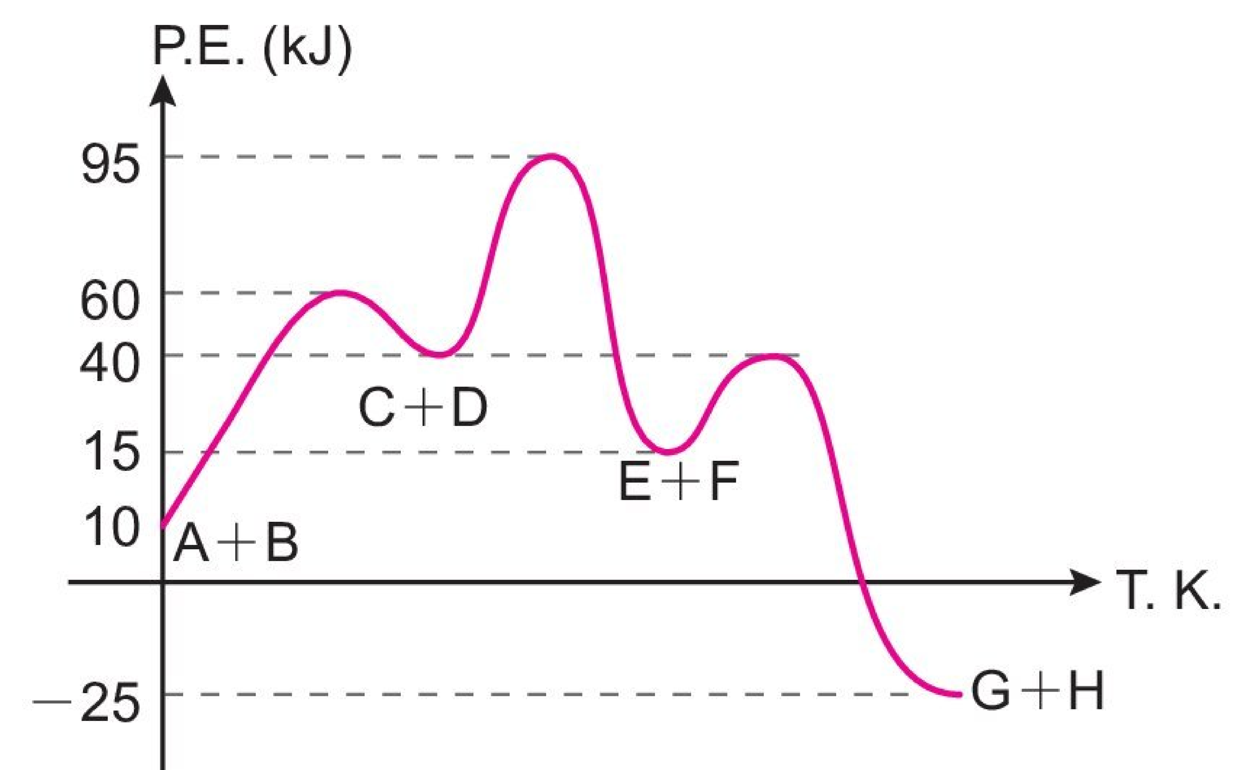
bilgileri veriliyor.

Buna göre tepkimenin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $\nu = k[X][Y]$ B) $\nu = k[X]^2[Y][Z]^2$ C) $\nu = k[X][Y]^2[Z]^{1/2}$ D) $\nu = k[X]^2[Y]^2[Z]$ E) $\nu = k[X][Y]^2[Z]^2$

Ephesus Akademi

8.



$A + B \rightarrow C + D$	1. basamak
$C + D \rightarrow E + F$	2. basamak
$E + F \rightarrow G + H$	3. basamak

Yukarıda bir kimyasal tepkimenin basamakları ve potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 2. basamağın ΔH değeri –25, 3. basamağın ΔH değeri ise –40 kJ/moldür.

B) C, D, E ve F maddeleri ara üründür.

C) $A + B \rightarrow G + H$ tepkimesinin ΔH'si −35 kJ/moldür.

D) Tepkimeyi hızlandırmak için uygun katalizör $E + F \rightarrow G + H$ basamağına uygulanmalıdır.

E) 1. basamağın hızı 3. basamağınkinden düşüktür.

5-B 6-C 7-E 8-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. $4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$

tepkimesinin hız eşitliği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

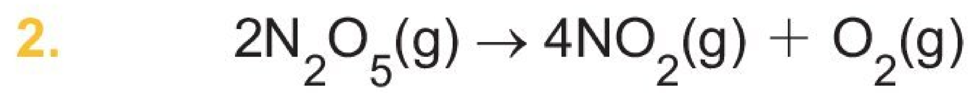
A) $-\frac{1}{4} \cdot \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

B) $+\frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$

C) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

D) $+\frac{1}{4} \cdot \frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}$

E) $-4 \cdot \frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}$

2. 

$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

tepkimesi başladıktan 300 saniye sonra ortamda 0,006 mol/L NO_2 oluşmuştur.

Buna göre N_2O_5 in ortalama tükenme hızı kaç mol/L.s'dir?

A) 1.10^{-5} B) 2.10^{-5} C) 4.10^{-5}

D) 1.10^{-4} E) 2.10^{-4}

3. X ve Y'nin farklı derişimleri ile elde edilen deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X]	[Y]	Hız (M/s)
1	0,15	0,15	2.10^{-4}
2	0,3	0,15	4.10^{-4}
3	0,3	0,45	$1,2.10^{-3}$

Buna göre;

I. Tepkime X'e göre 1. derecedendir.

II. Tepkime hız sabitinin birimi $\frac{mol}{L.s}$'dir.

III. Tepkimenin derecesi 2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

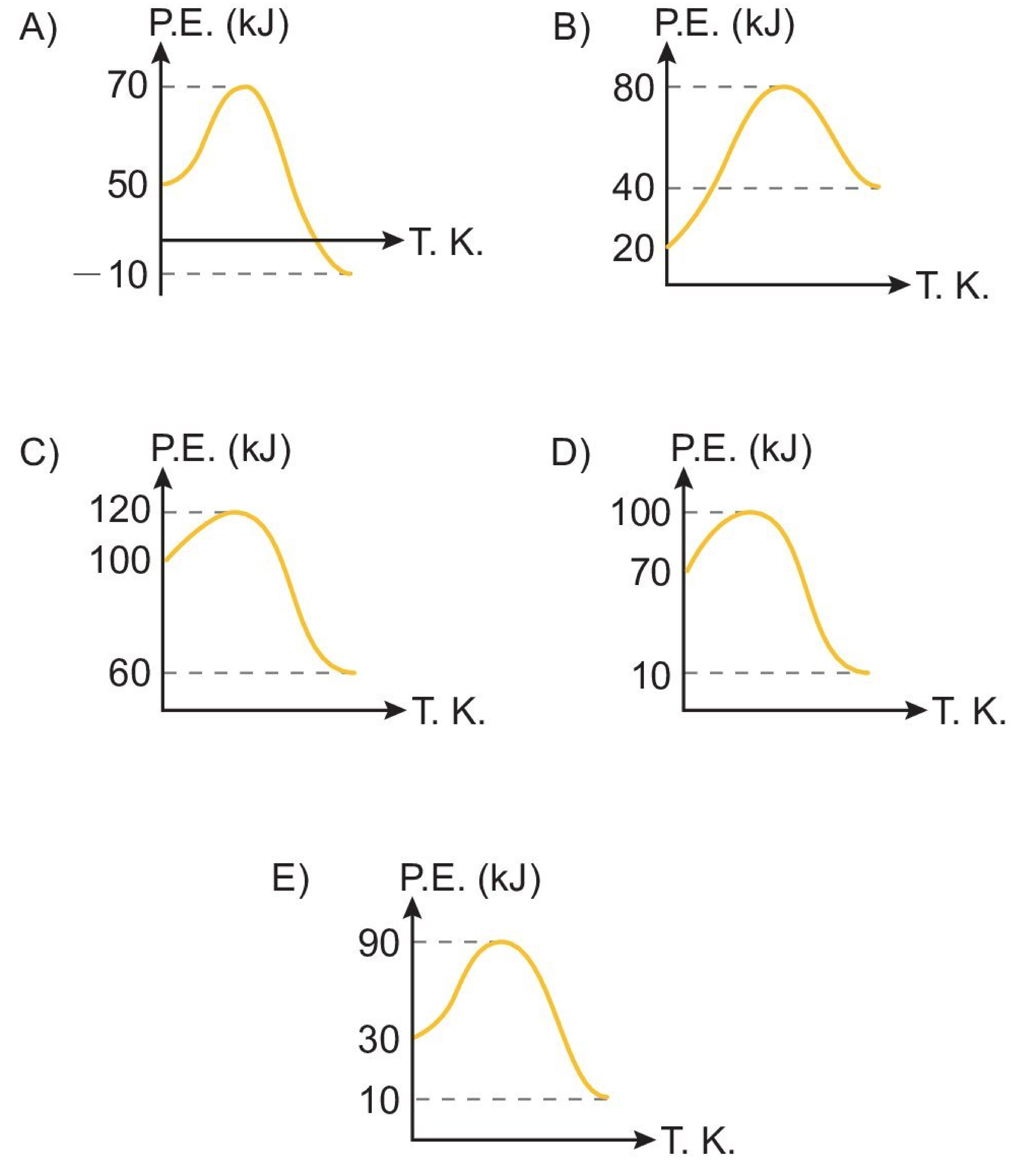
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

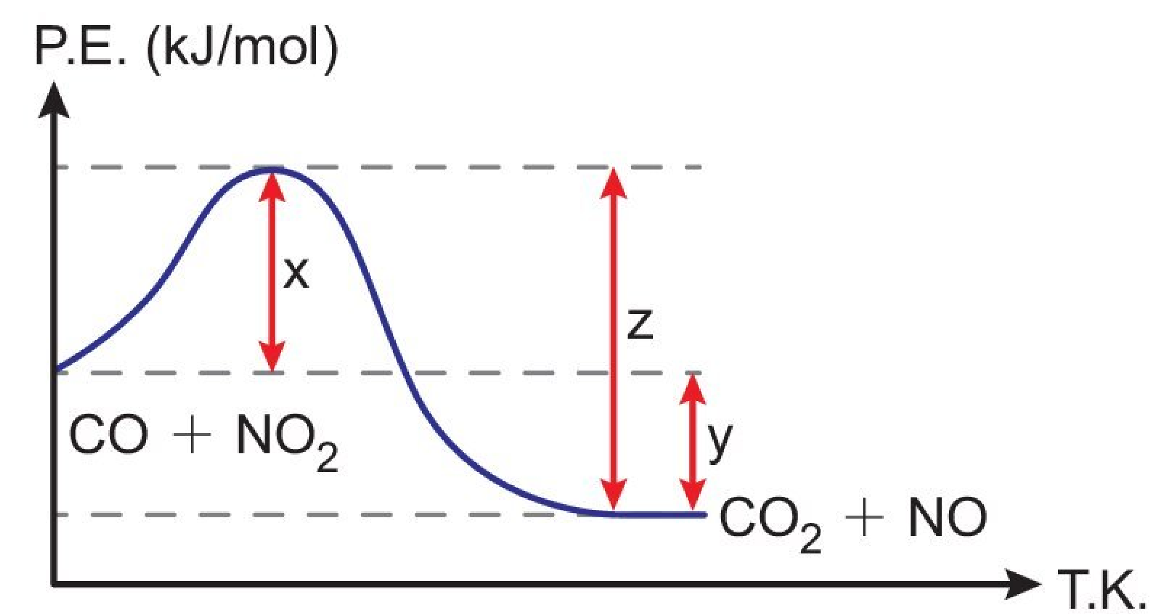
4. $X + Y \rightarrow Z + 60\ kJ$

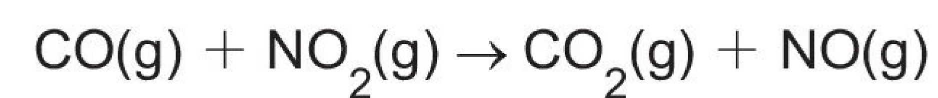
Tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 20 kJ'dir.

Buna göre tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



5.





$CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$

Tepkimesinin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) İleri tepkimenin aktivasyon enerjisi x kJ/mol'dür.

B) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi z kJ/moldür.

C) Geri tepkimenin aktivasyon enerjisi ileri tepkimenin aktivasyon enerjisinden büyüktür.

D) $\Delta H = (x - z)$ kJ/mol'dür.

E) Tepkime ekzotermiktir.

Ephesus Akademi

1-B 2-A 3-D 4-A 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.




6. $2B \rightarrow B_2$ (yavaş)

$B_2 + C \rightarrow D + E$ (hızlı)

$D + C \rightarrow F + E$ (hızlı)

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin basamakları yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. Net tepkime $2B + 2C \rightarrow F + 2E$ şeklindedir.

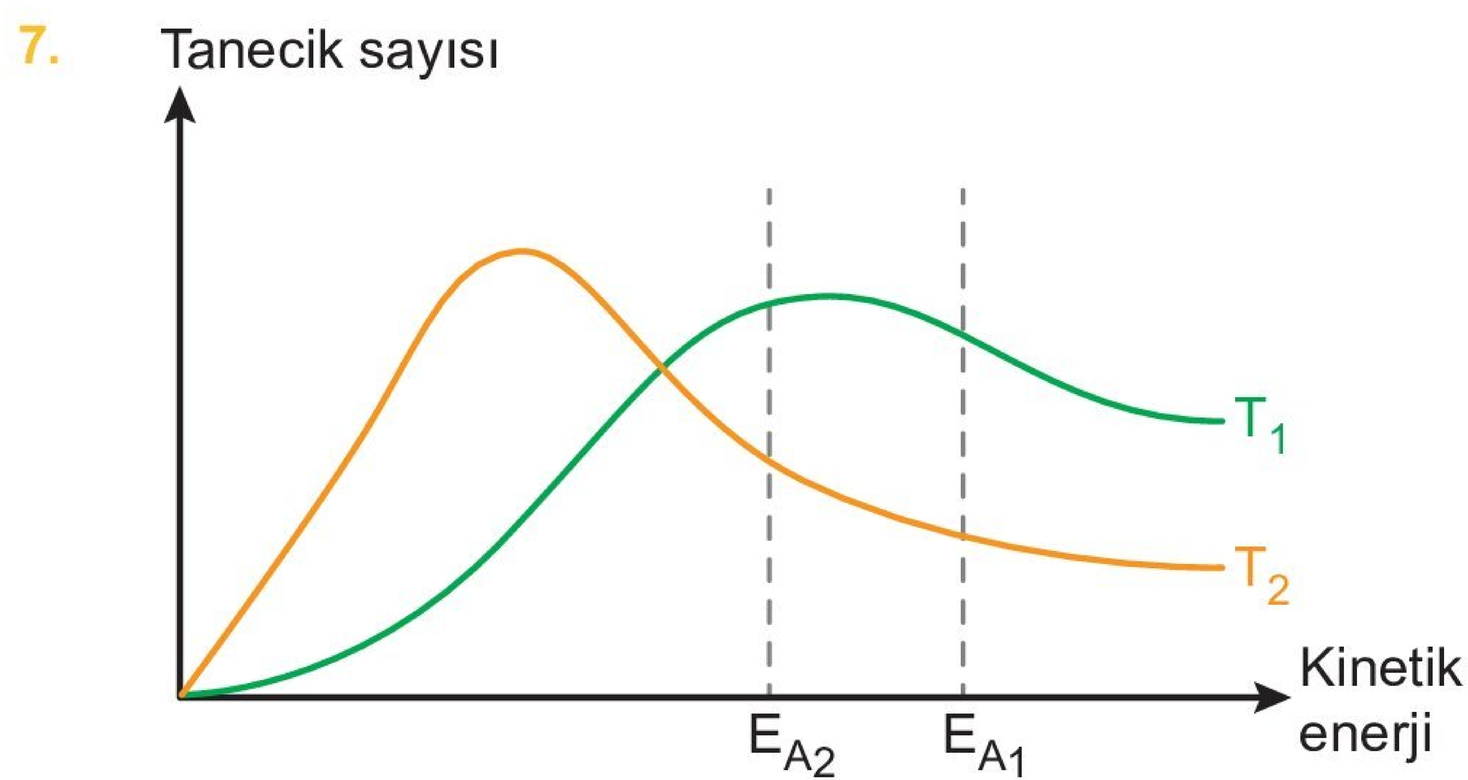
II. Tepkimenin hız bağıntısı, $v = k[B]^2$ dir.

III. B_2 ve D maddeleri ara üründür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7.



Bir kimyasal tepkimeye ait tanecik sayısı – kinetik enerji dağılımı yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre;

I. E_{A_2} katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisidir.

II. T_1 sıcaklığında E_{A_2} eşik enerjili tepkime, E_{A_1} eşik enerjili tepkimeden daha hızlıdır.

III. Sıcaklıklar arasında $T_1 > T_2$ ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

8. $2A(g) + 3B(g) + 2C(g) \rightarrow D(g) + E(g)$

tepkimesinde farklı derişimlerde reaktifler kullanılarak yapılan deneylerin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[A]	[B]	[C]	Hız (molar/s)
1	1.10^{-3}	2.10^{-2}	1.10^{-2}	1.10^{-3}
2	2.10^{-3}	2.10^{-2}	2.10^{-2}	8.10^{-3}
3	2.10^{-3}	2.10^{-2}	1.10^{-2}	4.10^{-3}
4	2.10^{-3}	4.10^{-2}	2.10^{-2}	8.10^{-3}

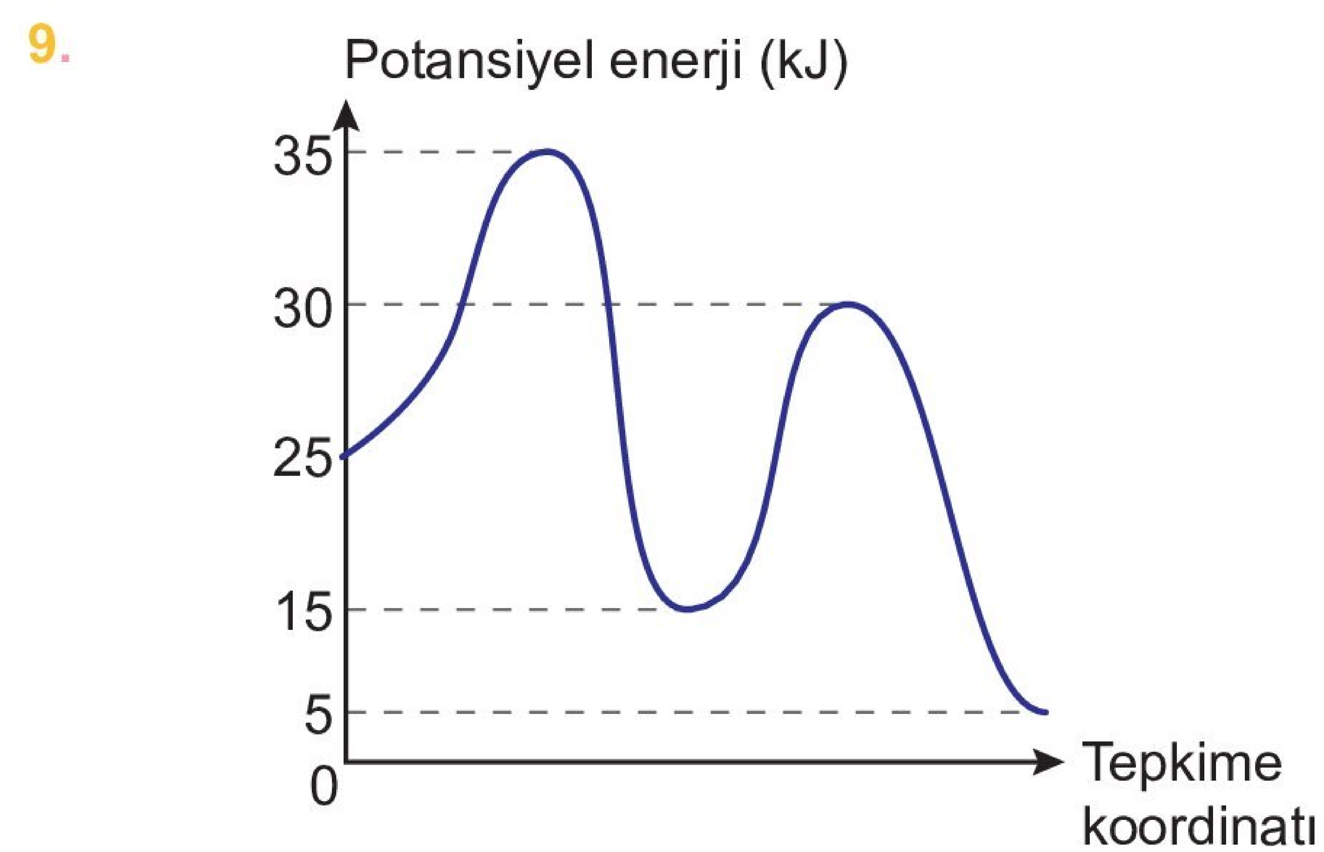
Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $v = k[A]^2[B]$ B) $v = k[A]^2[B]$

C) $v = k[A][C]$ D) $v = k[A][C]^2$

E) $v = k[A][C]^2$

9.



Sabit sıcaklıkta gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre

I. Net tepkime endotermiktir.

II. İki farklı aktifleşmiş kompleks üzerinden yürümektedir.

III. Hız bağıntısı birinci basamağa göre yazılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

Terimler ve Kavramlar

- Kimyasal Denge
- Denge Sabiti
- Denge Bağıntısı
- Kısmi Basınçlara Bağlı Denge Sabiti
- Denge Kesri
- Le Chatelier İlkesi

Neler Öğreneceksiniz?

- Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimlerinin denge ile olan ilişkisi nedir?
- Denge anında ileri tepkimenin ve geri tepkimenin hızları arasındaki ilişki nasıldır?
- Denge tepkimeleri ile denge sabiti arasındaki ilişki nasıldır?
- Le Chatelier ilkesi nedir?
- Sıcaklık, basınç, hacim, derişim ve katalizörün dengeye olan etkileri nelerdir?

6. ÜNİTE



Video Çözümleri için;



1. Kimyasal Denge

Fiziksel Ve Kimyasal Değişimlerde Denge

- Reaktiflerin ürünlere dönüştüğü gibi ürünlerin de reaktiflere dönüşebildiği olaylar tersinir olaylardır. Tersinir olaylar çift yönlü ($\rightleftharpoons$), tersinir olmayan olaylar ise tek yönlüdür ($\rightarrow$).

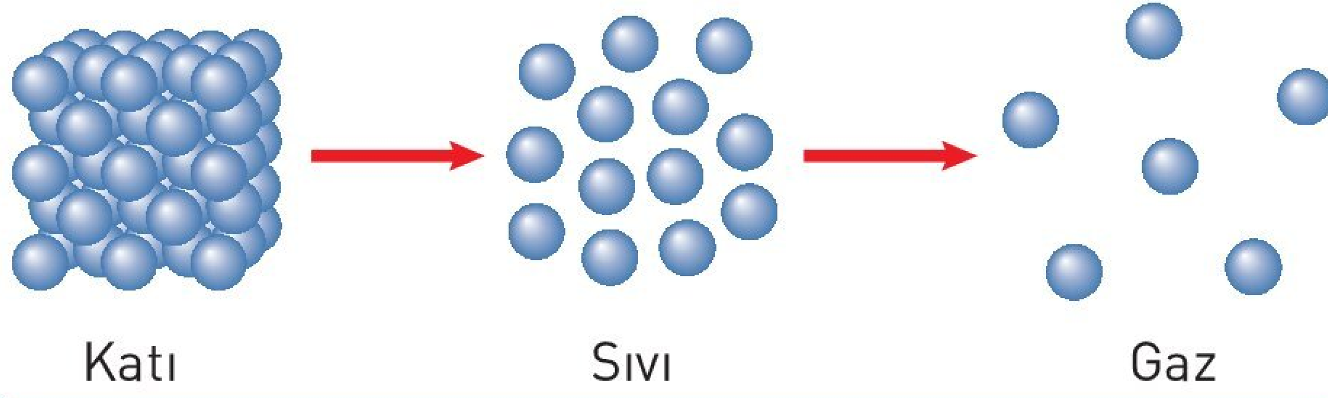
- Bir tepkimenin tek yönlü ya da çift yönlü olmasında; maddelerin düzensizliğe ve düşük enerjili olmaya olan eğilimleri etkindir.

Maksimum Düzensizlik Eğilimi

Maddelerin tanecikleri arasındaki etkileşimlerin az olduğu hâli tercih etmelerine maksimum düzensizliğe eğilim adı verilir.

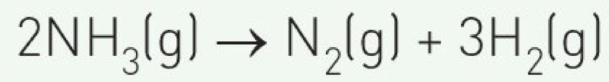
- Katıdan sıvıya, sıvıdan gaza doğru maddelerin düzensizliği artar.

Katı hâlden gaz hâle doğru maddelerin tanecikleri arasındaki etkileşimler azaldığı için düzensizlikleri artar.



- Bir tepkimede, gaz fazındaki tanecik sayısının fazla olduğu taraf maksimum düzensizliğe eğilimin olduğu taraftır.

$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

Düzensizliğe eğilimin yönü 

- Katı veya sıvı hâldeki maddelerin suda çözündüğünde düzensizlikleri artarken, gaz hâldeki maddeler suda çözündüğünde düzensizlikleri azalır.

$NaCl(k) + H_2O(s) \rightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$

Düzensizliğe eğilimin yönü 

$CO_2(g) + H_2O(s) \rightarrow CO_2(suda)$

Düzensizliğe eğilimin yönü 

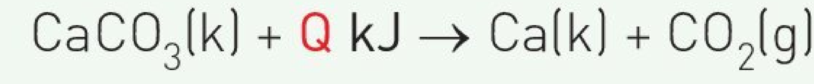
Minimum Enerjiye Eğilim

Maddelerin potansiyel enerjisi düşük olan durumu tercih etmeleri minimum enerjili olma eğilimidir.

Kimyasal tepkimelerde tepkime ısısının denklemde yazıldığı taraf potansiyel enerjinin düşük olduğu taraftır.

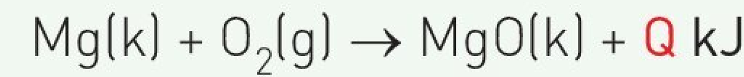
- Endotermik olaylarda minimum enerji eğilimi girenlere (reaktiflere) doğrudur.

$CaCO_3(k) + Q\ kJ \rightarrow Ca(k) + CO_2(g)$

Minimum enerjiye eğilimin yönü 

- Ekzotermik olaylarda minimum enerji eğilimi ürünlere doğrudur.

$Mg(k) + O_2(g) \rightarrow MgO(k) + Q\ kJ$

Minimum enerjiye eğilimin yönü 



Kapalı bir kaptaki sistemde, maksimum düzensizliğe eğilim bir tarafı, minimum enerjiye eğilim diğer tarafı destekliyorsa bu tür olaylar genelde çift yönlüdür (denge). Maksimum düzensizliğe eğilim ve minimum enerjiye eğilim tepkimede aynı yönü destekliyorsa bu tepkimeler genellikle tek yönlüdür.

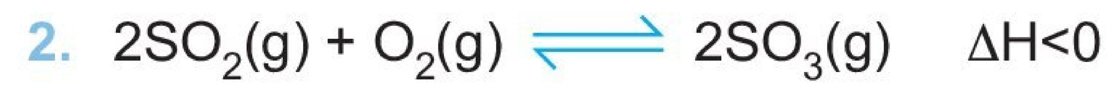
1. I. $COCl_2(g) \rightarrow CO(g) + Cl_2(g)$

II. $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$

III. $Ca(NO_3)_2(k) \rightarrow Ca^{2+}(suda) + 2NO_3^-(suda)$

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde düzensizlik eğilimi ürünler yönünedir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. $2SO_2(g) + O_2(g)$  $2SO_3(g) \quad \Delta H<0$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili,

I. Maksimum düzensizliğe eğilim girenler yönündedir.

II. Minimum enerjiye eğilim ürünler yönündedir.

III. Kimyasal denge tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. $2X(g) + Y(g)$  $2Z(g)$

Yukarıda denklemi verilen tepkime bir denge tepkimesidir.

Buna göre,

I. Maksimum düzensizliğe eğilim girenler yönündedir.

II. Ekzotermik bir tepkimedir.

III. Denge anında ortamda X ve Y gazları yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



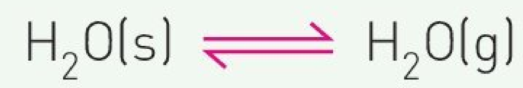
Fiziksel Ve Kimyasal Değişimlerde Denge

Reaktiflerden en az biri tükeninceye kadar devam eden tepkimeler tek yönlü (tersinir olmayan) tepkimelerdir. Tek yönlü tepkimeler tek yönlü ok ile (→) gösterilir.

Reaktiflerin tamamen tükenmediği, tüm maddelerin bir arada bulunduğu tepkimelere çift yönlü (tersinir) tepkimeler denir. Çift yönlü tepkimeler çift yönlü ok ile (⇌) gösterilir. Sabit sıcaklık ve basınçta gerçekleşen tersinir (çift yönlü) tepkimelere denge tepkimeleri denir.

Genellikle maksimum düzensizlik ve minimum enerjinin uzlaştığı durumlarda denge söz konusu olur.

Belirli koşullarda maddenin farklı fiziksel hâlleri arasında kurulan dengeye fiziksel denge denir.



$H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$

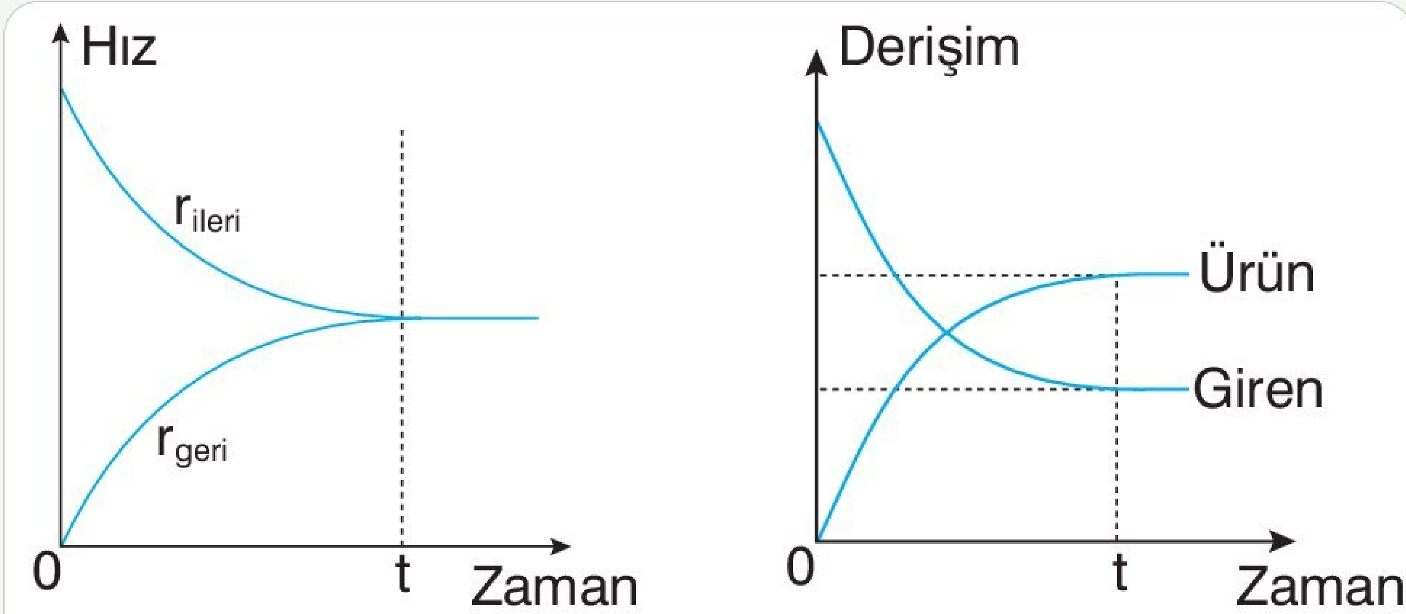
Belirli koşullarda çift yönlü bir kimyasal olay sonucunda oluşan dengeye kimyasal denge denir. Dengeye ulaşan tepkimede ileri tepkime hızı, geri tepkime hızına eşittir.



Dengeye ulaşan tepkimelerde;

- Denge dinamiktir. Sıcaklık, basınç, hacim, derişim, özkütle gibi gözle görülebilir ya da ölçülebilir (makroskobik) özellikler değişmezken, gözle görülemeyen (mikroskobik) oluşma–bozunma gibi olaylar devam etmektedir.
- Tepkime durmamıştır. Ancak ileri ve geri yöndeki tepkimeler birbirine eşit hızda devam ettiği için reaktif ve ürünlerin derişimleri değişmemektedir.
- Denge ancak kapalı sistemlerde kurulabilir.
- Gaz hâlindeki maddelerin denge tepkimeleri kapalı kaplarda, suda çözünmüş maddelerin denge tepkimeleri ise sulu çözeltide kurulabilir.
- Denge tepkimeleri tam (%100) verimli tepkimeler değildir.
- Denge anında kapta reaktif ve ürünlerden tükenen olmamalıdır.

Belirli bir t anında dengeye ulaşan tepkimede derişim ve hızın zamanla değişimleri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Ephesus Akademi

4. Denge tepkimeleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime kabında tepkimeye girenlerle ürünler bir arada bulunur.

B) Kapalı bir kapta, sıvı su ile buharı arasında kurulan denge fiziksel dengedir.

C) Denge tepkimeleri açık kaplarda kurulabilir.

D) Denge dinamiktir.

E) Denge anında sıcaklık sabittir.

5. Kapalı bir kapta gerçekleşen,



$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

I. İleri tepkime hızı geri tepkimenin hızına eşittir.

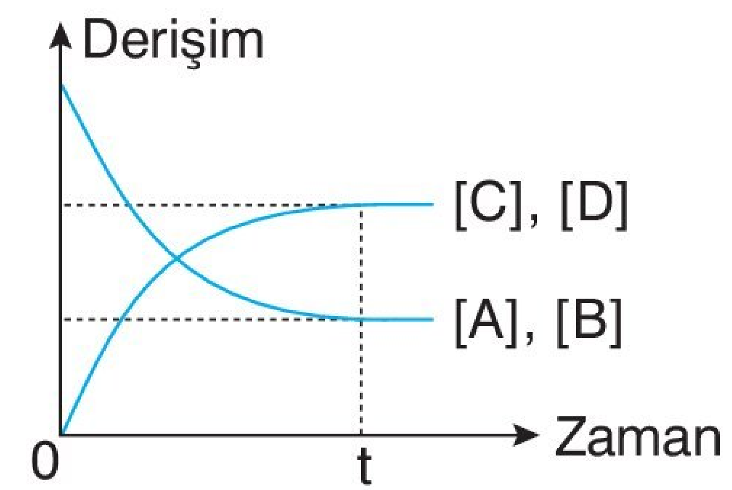
II. X_2 , Y_2 ve XY gazlarının derişimi sabittir.

III. X_2 ve Y_2 gazları arasındaki ileri ve geri yöndeki tepkimeler durmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Kapalı bir kapta gerçekleşen tepkimenin derişim – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre tepkime ile ilgili,

I. Çift yönlüdür.

II. t anında dengeye ulaşmıştır.

III. A ve B reaktif, C ve D ise üründür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4-C 5-B 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



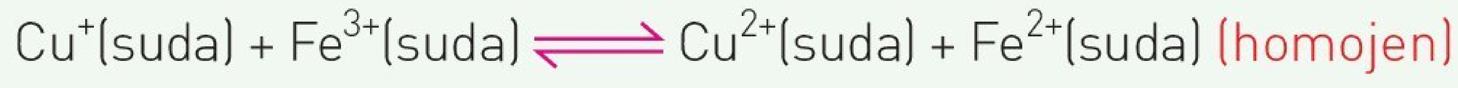


Homojen ve Heterojen Denge

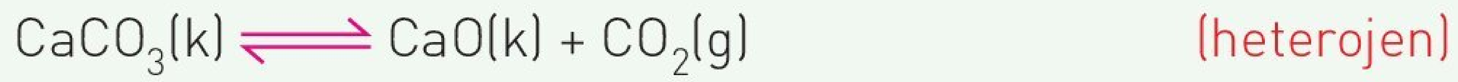
Tüm maddelerin aynı fiziksel hâlde olduğu denge homojen, farklı fiziksel hâllerde maddelerin olduğu dengeler ise heterojendir.



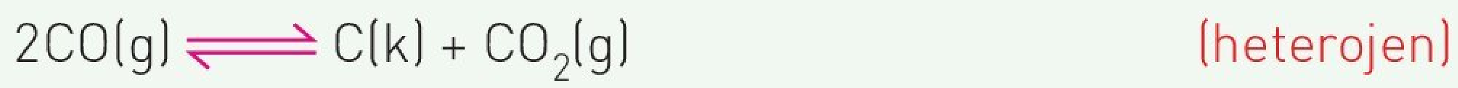
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ (homojen)



$Cu^{+}(suda) + Fe^{3+}(suda) \rightleftharpoons Cu^{2+}(suda) + Fe^{2+}(suda)$ (homojen)



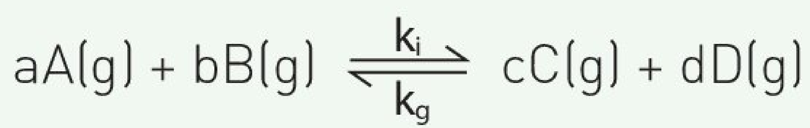
$CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ (heterojen)



$2CO(g) \rightleftharpoons C(k) + CO_2(g)$ (heterojen)

Denge Bağıntısının Yazılması ve Denge Sabiti

A ve B maddeleri arasında gerçekleşen denge tepkimesinin denklemi aşağıda verilmiştir.



$aA(g) + bB(g) \underset{k_g}{\overset{k_i}{\rightleftharpoons}} cC(g) + dD(g)$

İleri tepkimenin hız bağıntısı; $r_i = k_i [A]^a [B]^b$ dir.
Geri tepkimenin hız bağıntısı; $r_g = k_g [C]^c [D]^d$ dir.
Dengede ileri hız (r_i), geri hıza (r_g) eşittir.
$r_i = r_g$
$k_i [A]^a [B]^b = k_g [C]^c [D]^d$
Buradan denge bağıntısı, $\frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ olur.

Bu bağıntıya denge bağıntısı adı verilir.

Sabit sıcaklıkta, hız sabitlerinin(k_i ve k_g) birbirine oranı denge sabitine eşittir. Bu sabite derişimlere bağlı denge sabiti denir ve "K_C" ile gösterilir.

$$K_C = \frac{\text{Ürünler}}{\text{Girenler}}$$

- Her reaksiyonun kendine özgü bir denge sabiti (K_C) vardır.
- Denge sabiti (K_C)'nin sayısal değeri sadece sıcaklıkla değişir.
- Denge bağıntısında yalnız gazlar ve suda çözünmüş maddeler yer alır. Saf katı ve saf sıvıların molar derişimleri sabit olduğundan hız bağıntısına alınmadıkları gibi denge bağıntısına da alınmazlar.
- Mekanizmalı olarak gerçekleşen reaksiyonlarda denge bağıntısı toplam (net) tepkimeye göre yazılır.
- Denge sabiti (K_C), ürünler ve girenlerin derişimi cinsinden yazıldığında "K_C" veya "K_d" sembolü ile gösterilir.
- Denge sabiti yazılırken kimyasal türlerin önündeki katsayılar da kimyasal türlere ait derişimlerin üzerine üs olarak yazılır.

7. Kapalı bir kaba bir miktar NO_2 ve O_2 gazları konulduğunda 5. dakikada gazlar,



$4NO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2O_5(g)$

denklemine göre dengeye ulaşıyor.

Buna göre,

I. Homojen denge tepkimesidir.

II. Dengeye ulaşınca kadar harcanan NO_2 gazının mol sayısı harcanan O_2 gazının mol sayısının 4 katıdır.

III. Denge bağıntısı $K_C = \frac{[N_2O_5]^2}{[NO_2]^4 [O_2]}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8. 2 litrelik kapta 3 mol $COCl_2$ gazı, 6 mol CO gazı ve 2 mol Cl_2 gazı,



$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

denklemine göre dengedir.

Buna göre, bu tepkimenin derişimler türünden denge sabiti(K_C) kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9. 25 °C sıcaklıkta 1 litrelik kapalı bir kaba 4 mol N_2 ve 2 mol O_2 gazları konuluyor. Bir süre sonra gazlar,



$2N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2O(g)$

denklemine göre dengeye ulaşıyor.

Dengeye anında kapta 2 mol N_2O gazı bulunduğuna göre tepkimenin derişimler türünden denge sabiti K_C nin sayısal değeri kaçtır?

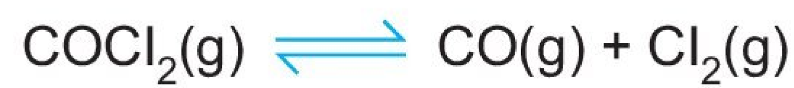
A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

7-E 8-B 9-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



10. 1 litrelik kapta bulunan 4 mol $COCl_2$ gazının % 75'i,



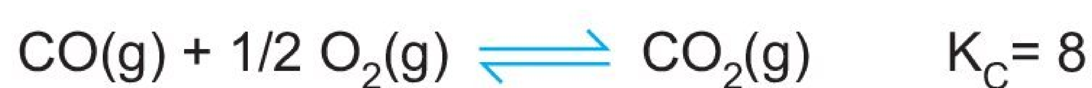
$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$$

tepkimesine göre ayrışarak dengeye ulaşıyor.

Buna göre, bu sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabitinin değeri (K_C) kaçtır?

A) 4 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

11. Sabit hacimli bir kaba sabit sıcaklıkta 0,6 mol CO ve 0,4 mol O_2 gazları konulduğunda,



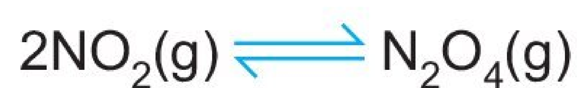
$$CO(g) + 1/2\ O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) \qquad K_C = 8$$

denklemine göre sistemin dengeye ulaştığında ürünün mol sayısı girenlerin mol sayıları toplamına eşit oluyor.

Buna göre, tepkimenin gerçekleştiği kabın hacmi kaç litredir?

A) 1,2 B) 1,8 C) 2,0 D) 2,4 E) 3,2

12. Sabit hacimli kapalı bir kaba konulan bir miktar NO_2 gazı 10. dakikada,



$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$$

denklemine göre sabit sıcaklıkta dengeye ulaşıyor.

Buna göre,

I. 5. dakikada kapta NO_2 ve N_2O_4 gazları bulunur.

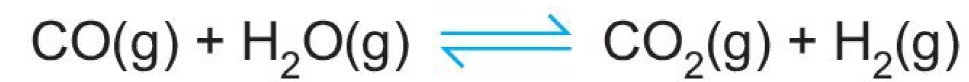
II. 10. dakikada kapta sadece N_2O_4 gazı bulunur.

III. Zamanla düzensizlik azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. 1 litrelik kapalı bir kaba 2 mol CO ve 3 mol H_2O gazları konuyor. Gazlar bir süre sonra,



$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$$

denklemine göre dengeye ulaşıyor. Denge anında kapta 1 mol CO gazı olduğu bulunuyor.

Buna göre,

I. Dengede 5 mol gaz karışımı vardır.

II. Dengede CO_2 ve H_2 gazlarının derişimi eşittir.

III. Tepkimenin derişimler türünden denge sabiti K_C= 0,5'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

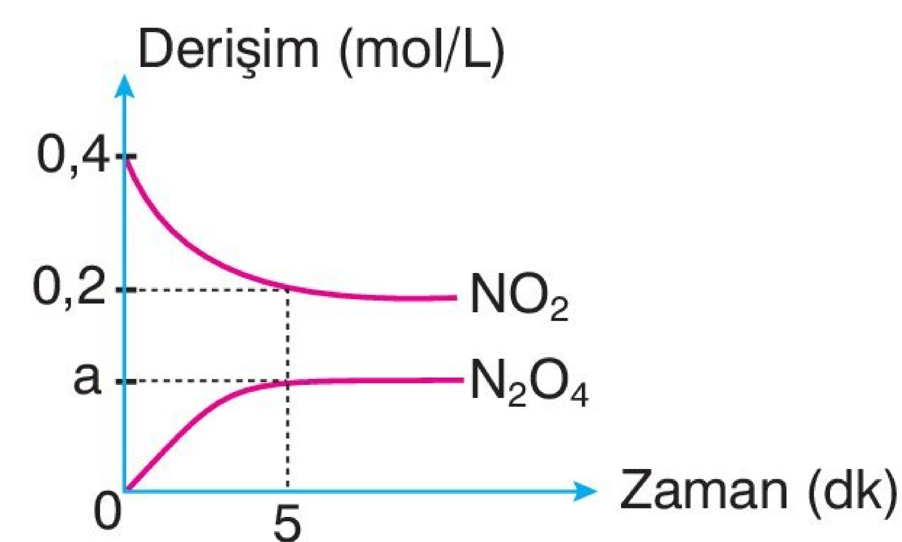
Ephesus Akademi

14. 0,5 litrelik bir kaptaki NO_2 gazının



$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$$

denklemine göre N_2O_4 gazına dönüşümüne ait derişim – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 5. dakikada tepkime dengeye ulaşır ve tepkime durur.

B) Grafikteki a değeri 0,1'dir.

C) Denge anında kapta 0,15 mol gaz karışımı vardır.

D) Derişimler türünden denge sabitinin değeri 2,5'tir.

E) 5. dakikada ileri yöndeki tepkime hızı geri yöndeki tepkime hızına eşittir.

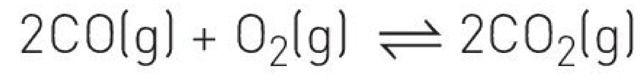
10-D 11-E 12-C 13-E 14-A





Kısmi Basınçlar Türünden Denge Sabiti (K_P)

Gaz hâldeki maddelerin derişimleri ile kısmi basınçları doğru orantılı olarak değişmektedir.



- Gaz fazında gerçekleşen denge tepkimelerinde denge bağıntısına gazların derişimleri yerine kısmı basınçları yazılarak elde edilen denge sabitine kısmı basınçlar türünden **denge sabiti (K_P)** denir.

$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$

Tepkimesinin K_C ve K_P bağıntıları aşağıdaki gibidir.

$$K_C = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2\,[O_2]} \qquad K_P = \frac{(P_{CO_2})^2}{(P_{CO})^2\,(P_{O_2})}$$

Kısmı basınçlar türünden denge sabiti (K_P) maddelerin denge anındaki kısmi basınçlarının yazılmasıyla bulunabileceği gibi derişimler türünden denge sabiti (K_C) kullanılarak da hesaplanır.

Kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_P) ile derişimler türünden denge sabiti (K_C) arasındaki ilişkiyi aşağıdaki formül vermektedir.

$$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta n}$$

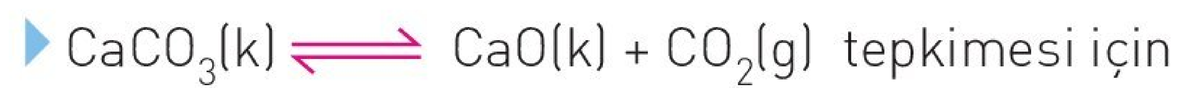
R = 0,082 ya da $\frac{22,4}{273}$ T = Mutlak sıcaklık

Δn = Ürünlerdeki gazların katsayıları toplamı – Reaktiflerdeki gazların katsayıları toplamı



- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ tepkimesi için

$\Delta n = (2)-(1+3) = -2$



- $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesi için

$\Delta n = (1+0)-(0) = 1$



- $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ tepkimesi için

$\Delta n = (2)-(1+1) = 0$



- $Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(k) + 3CO_2(g)$ tepkimesi için

$\Delta n = (3+0)-(3+0) = 0$



Bir denge tepkimesinde $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$ eşitliğinde $\Delta n = 0$ ise $K_P = K_C$ dir.

15. 0 °C sıcaklıkta 1 litrelik kapalı bir kapta 1 mol CO gazı, 4 mol O_2 gazı ve 4 mol CO_2 gazı aşağıdaki denkleme göre dengedir.



$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$

Buna göre, tepkimenin bu sıcaklıktaki kısmi basınçlar türünden denge sabiti K_P nin sayısal değeri kaçtır?
(R=22,4/273 atm.L/mol.K)

A) 5,6 B) 11,2 C) $\frac{1}{11,2}$ D) $\frac{1}{5,6}$ E) 89,6

16. 2 litrelik kapalı bir kapta 27 °C'de



$X(k) + 2Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$

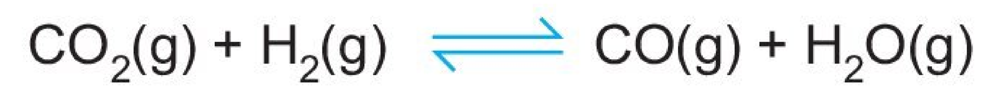
denklemine göre dengede olan bir tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti $K_P = \frac{1}{3}$'tür.

Buna göre, tepkimenin bu sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabiti K_C nin sayısal değeri kaçtır?
(R=0,082 atm.L/mol.K)

A) 4,1 B) 8,2 C) 12,3 D) 16,4 E) 24,6

Ephesus Akademi

17. 1 litrelik kapalı bir kaba konulan CO_2 ve H_2 gazlarının kısmi basınçları sırasıyla 2 atmosfer ve 3 atmosferdir. Gazlar bir süre sonra,



$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$

denklemine göre dengeye ulaştığında CO gazının kısmi basıncı 1 atmosfer olarak ölçülüyor.

Buna göre,

I. Tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti $K_P = 0,5$'tir.

II. Dengede CO ve CO_2 gazlarının kısmi basınçları eşittir.

III. $K_P = K_C$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15-D 16-B 17-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



18. Eşit mollerde N_2 ve H_2 gazları sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta tepkimeye giriyor. N_2 gazının % 25'i harcandığında,



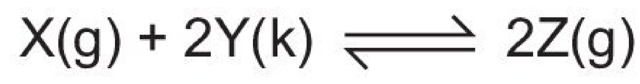
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

dengesi kuruluyor.

Denge anında kaptaki toplam basınç 6 atm olduğuna göre, çalışılan sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_P) kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{4}{27}$ E) $\frac{3}{16}$

19. 2 litrelik kaba 0,8 mol X gazı ve 2 mol Y katısı konuluyor. Bu sıcaklıkta X gazı ve Y katısı,



$$X(g) + 2Y(k) \rightleftharpoons 2Z(g)$$

denklemine göre tepkimeye girerek dengeye ulaşıyor. Denge anında kapta 1,4 mol gaz karışımı varken kaba yapılan basınç 0,7 atm olarak ölçülüyor.

Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_P) kaçtır?

A) 2,4 B) 3,6 C) 4,5 D) 4,8 E) 5,4

20. Sabit hacimli kapalı bir kapta 1,6 atmosfer basınçlı $COCl_2$ gazı vardır. Bir süre sonra kapta,



$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$$

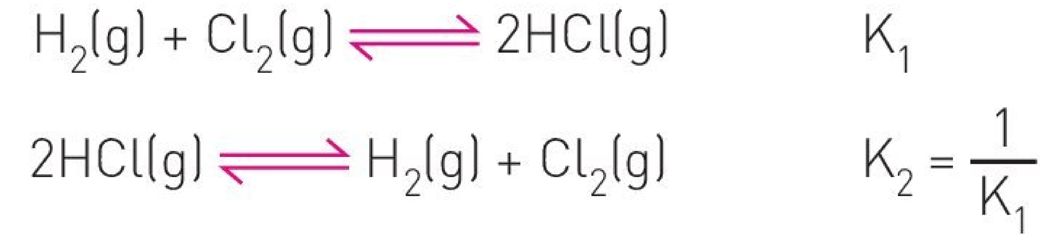
dengesi kurulmuş ve kaptaki toplam basınç 2,8 atmosfer olarak ölçülmüştür.

Buna göre, bu tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_P) kaçtır?

A) 1,8 B) 3,6 C) 4,0 D) 5,6 E) 7,2

Kimyasal Tepkimeler İle Denge Sabiti Arasındaki İlişki (Dengede Hess Prensibinin Uygulanışı)

- Bir denge tepkimesi ters çevrilirse denge sabitinin çarpmaya göre tersi alınır.



$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ K_1

$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$ $K_2 = \frac{1}{K_1}$

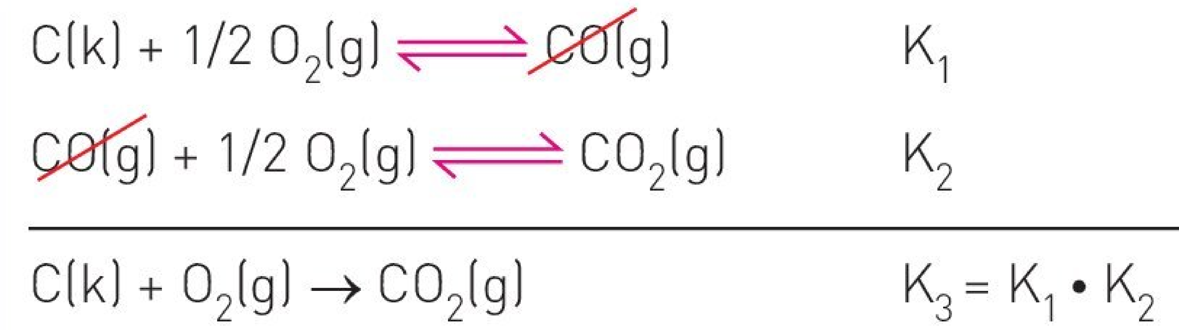
- Kimyasal tepkime denklemi herhangi bir katsayı ile çarpıldığında çarpılan sayı denge sabitine üs olarak yazılır.



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ K_1

$2N_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons 4NH_3(g)$ $K_2 = K_1^2$

- Kimyasal tepkimeler birbirleriyle toplandığında bu tepkimelere ait denge sabitleri çarpılır.



$C(k) + 1/2\ O_2(g) \rightleftharpoons CO(g)$ K_1

$CO(g) + 1/2\ O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ K_2

$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $K_3 = K_1 \cdot K_2$

21. 

$$4CO(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + 2C(k)$$

tepkimesinin T sıcaklığında denge sabiti K'dir.

Buna göre,

$$CO_2(g) + C(k) \rightleftharpoons 2CO(g)$$

tepkimesinin aynı sıcaklıkta denge sabiti nedir?

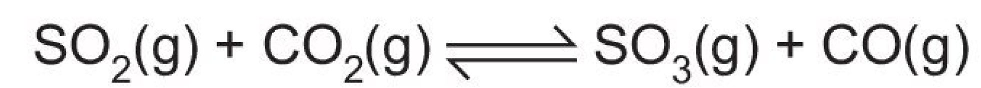
A) $\frac{1}{K}$ B) K^2 C) $\frac{1}{2}K$ D) $\sqrt{K}$ E) $\frac{1}{\sqrt{K}}$

22. 

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $K_1 = 4$

$2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ $K_2 = 9$

olduğuna göre, aynı koşullarda



$$SO_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + CO(g)$$

tepkimesinin denge sabiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{6}$ B) 6 C) $\frac{1}{36}$ D) 18 E) 36

Ephesus Akademi

18-A 19-B 20-B 21-E 22-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Denge Tepkimesinin Yönü (Denge Kesri Q_c)

Bir denge tepkimesinin herhangi bir anında ortamdaki maddelerin derişimleri, denge bağıntısına yazıldığında elde edilen değere "denge kesri" denir ve "Q_c" ile gösterilir.

- Denge kesri (Q_c) denge sabiti (K_C) ile karşılaştırılarak; tepkimenin dengede olup olmadığı, eğer dengede değilse hangi yöne doğru ilerleyerek dengeye ulaşacağı belirlenebilir.

$$Q_c = \frac{[\text{Ürün}]}{[\text{Giren}]} \qquad K_C = \frac{[\text{Ürün}]}{[\text{Giren}]}$$

Herhangi bir an — Denge anı

K_C aynı sıcaklıkta daima sabit olup Q_c ile karşılaştırıldığında;

- $Q_c = K_C$ ise sistem dengededir. İleri ve geri yöndeki tepkime hızları eşittir. ($r_i = r_g$)
- $Q_c > K_C$ ise sistem dengede değildir. Geri tepkimenin hızı ileri tepkimenin hızından büyüktür ($r_g > r_i$). Tepkime Q_c nin azalması için dengeye ulaşıncaya kadar sola (reaktiflere) doğru ilerleyecektir.
- $K_C > Q_c$ ise sistem dengede değildir. İleri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızından büyüktür ($r_i > r_g$). Tepkime Q_c nin artması için dengeye ulaşıncaya kadar sağa (ürünlere) doğru ilerleyecektir.

23. 2 litre sabit hacimli bir kaba 4 mol N_2O, 2 mol N_2 ve 8 mol O_2 gazları konuluyor. Gazlar arasında kurulan denge tepkimesinin denklemi,



$$2N_2O(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + O_2(g)$$

ve 1000 °C'deki denge sabiti (K_C) 2,8 dir.

Buna göre,

I. Sistem dengede değildir.

II. Dengeye ulaşılıncaya kadar ileri tepkime hızı geri tepkimenin hızından daha büyük olur.

III. Dengeye ulaşan tepkime ortamında N_2 derişimi 1 molardan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

24. Oda koşullarındaki X_2 ve Y_2 gazları



$$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) \qquad K_C=20$$

denklemine göre tepkimeye girerek XY gazını oluşturmaktadır. Aynı koşullarda 1 litrelik sabit hacimli kapta 1 mol X_2 gazı, 1 mol Y_2 gazı ve 4 mol XY gazı bulunmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Reaksiyon dengede değildir.

B) Kaptaki gaz basıncı değişmez.

C) Zamanla XY gazının mol sayısı artar.

D) Geri reaksiyon hızı ileri reaksiyon hızından fazladır.

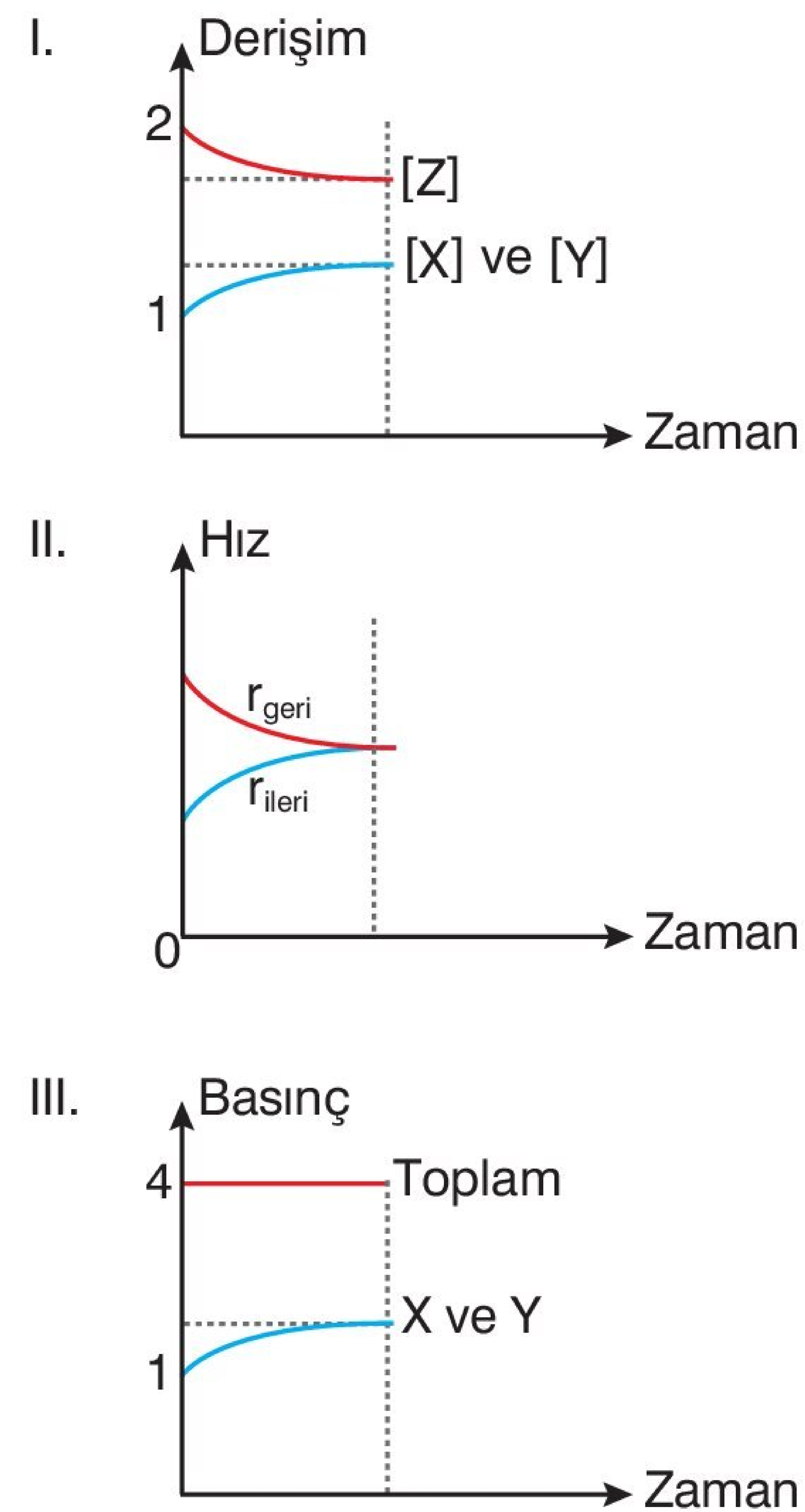
E) X_2 gazının derişimi 1 molardan küçük olur.

25. X, Y ve Z gazları arasında oluşan denge tepkimesinin denklemi ve belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti aşağıda verilmiştir.



$$X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \qquad K_C= 2$$

Buna göre 1 litre sabit hacimli bir kaba 1 mol X gazı, 1 mol Y gazı ve 2 mol Z gazı konularak oluşturulan sistem ile ilgili çizilen,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Denge tepkimeleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı sistemlerde gerçekleşir.

B) Tam verimli tepkimelerdir.

C) Denge anında girenlerin ve ürünlerin derişimleri sabittir.

D) İleri tepkimenin hızı, geri tepkimenin hızına eşittir.

E) Dengedeki bir sistemde; gözlenebilen (makroskobik) değişmeler durmuş, gözlenemeyen (mikroskobik) değişmeler devam etmektedir.

2. Bir tepkimenin denge bağıntısı

$$K_C = \frac{[A]\,[B]}{[C]^2}$$

şeklindedir.

Buna göre, bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$

B) $A(k) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$

C) $2C(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$

D) $2C(k) \rightleftharpoons A(g) + 2B(g)$

E) $\frac{1}{2}C(g) + D(k) \rightleftharpoons A(g) + 2B(g)$

3. $1/2H_2(g) + 1/2Cl_2(g) \rightleftharpoons HCl(g)$

tepkimesi için oda koşullarında K_C = 2'dir. Hacmi 2 litre olan kaba oda koşullarında 4 mol HCl gazı konulduğunda HCl gazı,



$$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$$

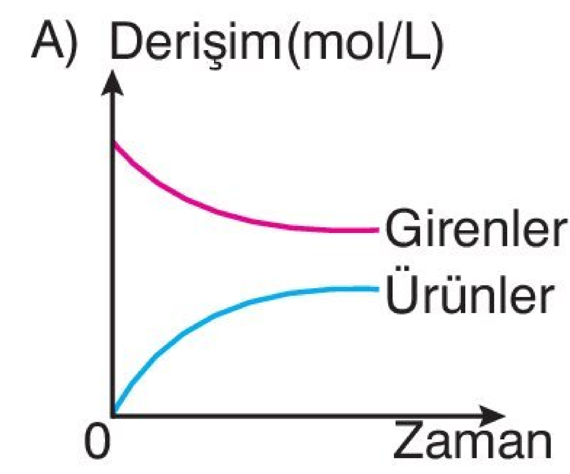
denklemine göre ayrışarak dengeye ulaşıyor.

Buna göre, dengedeki H_2 gazının derişimi kaç molardır?

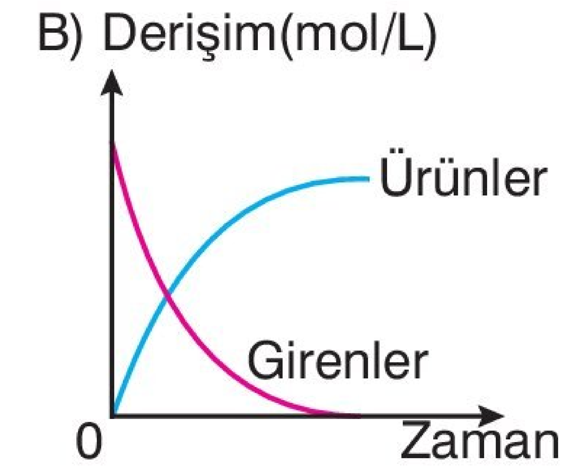
A) A) 0,25 B) 0,5 C) 1,0 D) 1,25 E) 2,0

4. Aşağıdaki grafiklerden hangisi bir denge tepkimesine ait olamaz?

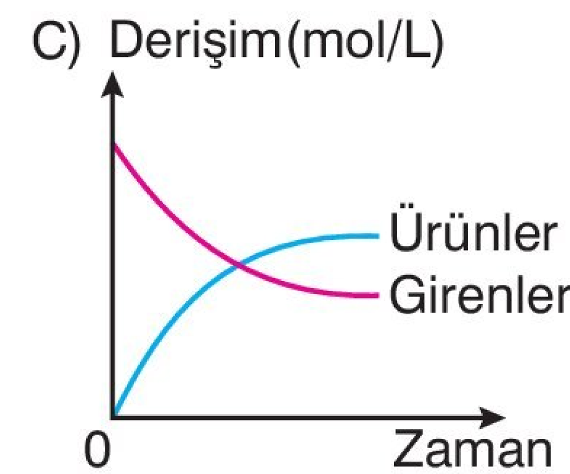
A)



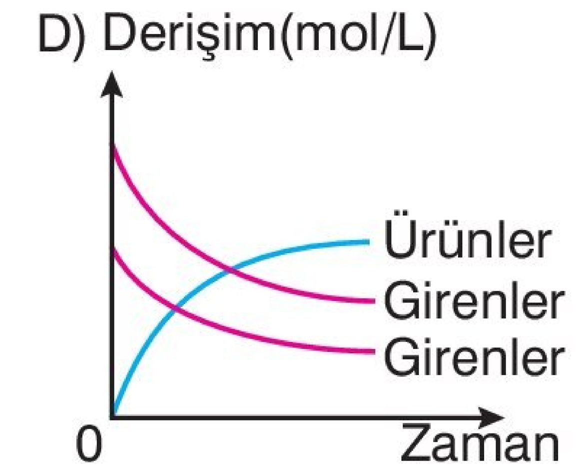
B)



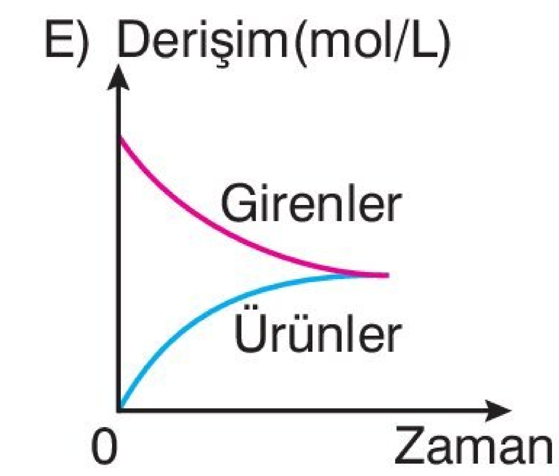
C)



D)



E)



5. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

tepkimesinin oda koşullarındaki denge sabiti (K_C) 0,6'dır. Oda koşullarında 1 litrelik kaba 4 mol N_2O_4 ve 2 mol NO_2 gazları konuluyor.

Buna göre,

I. Sistem dengededir.

II. Geri reaksiyon hızı ileri reaksiyon hızından daha büyüktür.

III. Kaptaki toplam mol sayısı zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

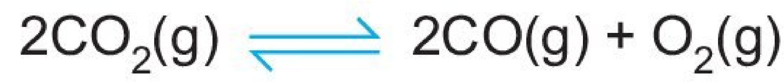
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-B 2-C 3-B 4-B 5-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Hacmi 1 litre olan kaba 1 mol CO_2 gazı konulup kap ısıtıldığında CO_2 gazı bu sıcaklıkta,



$$2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$$

denklemine göre ayrışarak dengeye ulaşıyor. Denge anındaki O_2 gazının mol sayısı 0,2 ve kaptaki toplam basınç ise 2,4 atmosferdir.

Buna göre, bu tepkimenin çalışılan sıcaklıktaki kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_P) kaçtır?

A) $\frac{8}{45}$ B) $\frac{8}{15}$ C) $\frac{2}{7}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{7}{30}$

7.

$$X(g) + 2Y(g) \underset{k_g}{\overset{k_i}{\rightleftharpoons}} 2Z(g) + ısı$$

25 °C sıcaklıktaki denge tepkimesi için,

I. Maksimum düzensizliğe eğilim girenler yönünedir.

II. $K_P = K_C\ (0{,}082 \cdot 298)$ dir.

III. Sıcaklık artırılırsa $\frac{k_i}{k_g}$ oranı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(s) \quad \Delta H<0$

Yukarıda denklemi verilen denge tepkimesi ile ilgili,

I. Maksimum düzensizliğe eğilim girenler yönündedir.

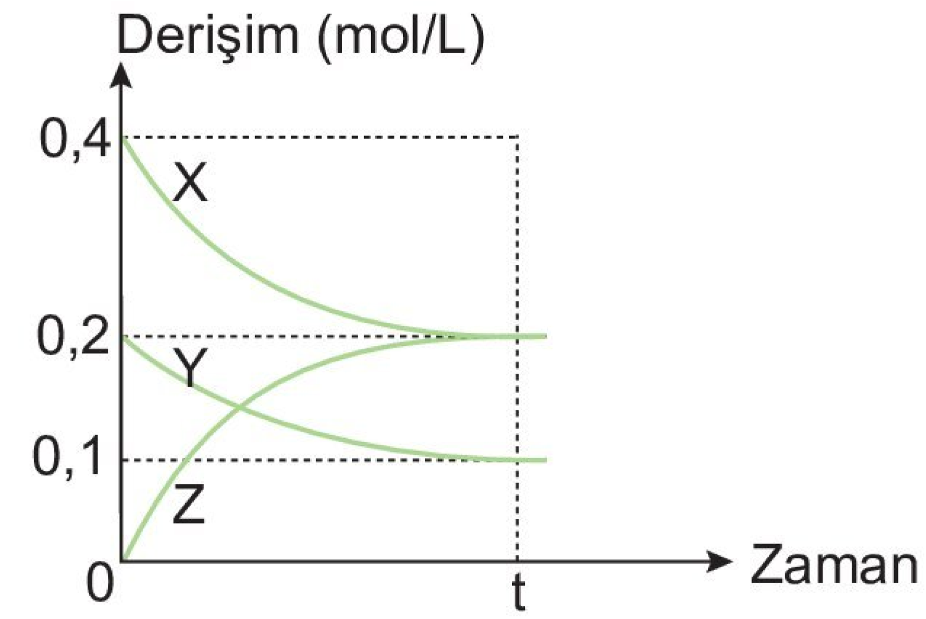
II. Minimum enerjiye eğilim ürünler yönündedir.

III. Homojen denge tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Sabit sıcaklıkta 2 litrelik kapalı bir kapta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede dengeye ulaşırken kaptaki maddelerin derişimlerinin zamanla değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre tepkimenin çalışılan sıcaklıktaki denge sabiti K_C kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 16

Ephesus Akademi

10. Oda koşullarında 1 litrelik kapalı bir kaba 0,9'ar mol H_2 ve Cl_2 gazları konuluyor. Bir süre sonra tepkime,



$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$$

denklemine göre dengeye ulaşıyor.

Oda koşullarında kısmi basınçlar türünden denge sabiti K_P = 49 olduğuna göre, dengede kaçar mol H_2, Cl_2 ve HCl gazı vardır?

	H_2	Cl_2	HCl
A)	0,2	0,2	1,4
B)	0,3	0,3	1,2
C)	0,4	0,4	1,0
D)	0,5	0,5	0,8
E)	0,6	0,6	0,6

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.




1. 1000 K sıcaklıkta, 1 litrelik kaptaki PCl_5 gazı,


$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g) \quad K_C=10$

denklemine göre ayrışıp dengeye ulaştığında kapta 0,4 mol Cl_2 gazı olduğu gözleniyor.

Buna göre,

I. Başlangıçta kapta 0,416 mol PCl_5 gazı vardır.

II. Denge anında kapta 0,816 mol gaz karışımı vardır.

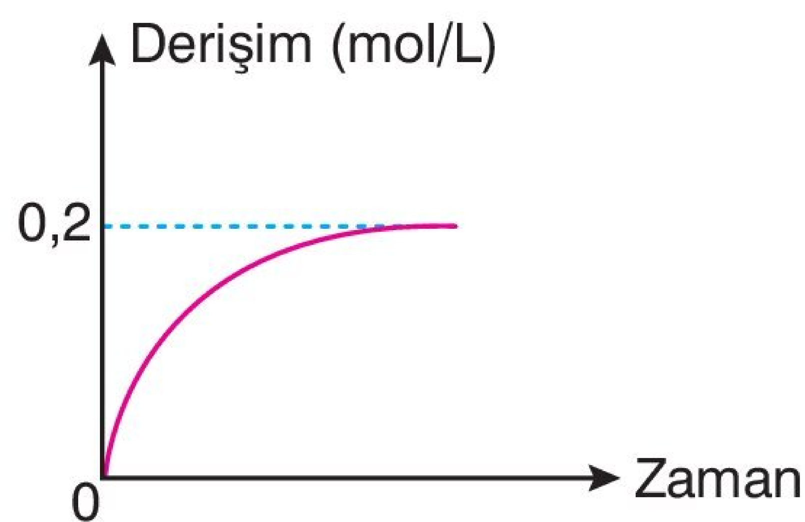
III. Kısmi basınçlar türünden denge sabiti K_P nin değeri 82'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$

Yukarıdaki denkleme göre 2 L'lik bir kapta 1 mol SO_3 gazı ile başlatılan tepkime dengeye ulaşıncaya kadar O_2 gazının derişimindeki değişim aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Bu sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabiti K_C nin sayısal değeri 3,2'dir.

II. Dengeye ulaşıldığında kapta 0,8 mol SO_2 gazı bulunur.

III. İleri tepkime hızı geri tepkime hızına eşit olduğunda kapta 0,1 molar SO_3 gazı bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Hacmi 1 litre olan bir kapta 2 mol HCl gazının % 50'si,


$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$

denklemine göre sabit sıcaklıkta ayrıştığında dengeye ulaşılıyor.

Buna göre,

I. K_C değeri 0,25'tir.

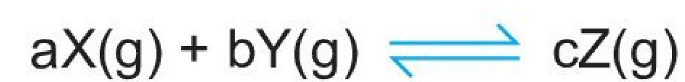
II. Kaptaki gazların kısmi basınçları eşittir.

III. Başlangıçta kaptaki toplam gaz basıncı dengeye ulaşıldığındaki toplam gaz basıncına eşittir.

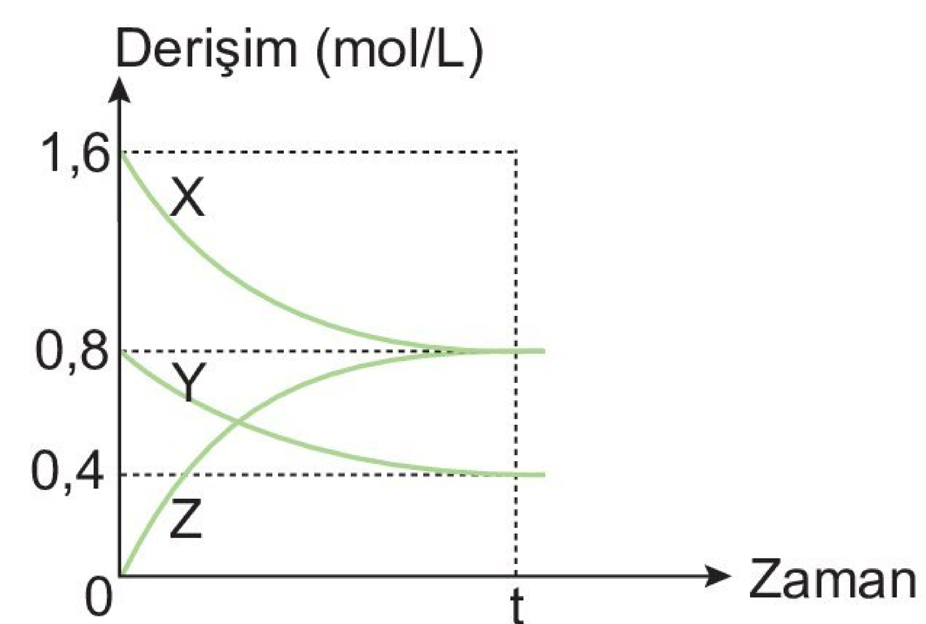
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Kapalı kapta ve sabit sıcaklıkta X ve Y gazları tepkimeye girerek


$aX(g) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$

denklemine göre Z gazını oluşturmaktadır. Tepkimedeki gazların derişimlerinin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 0 – t aralığında sistem dengede değildir.

B) $aX(g) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$ tepkimesinin en küçük tam sayılarla denkleştirilmiş hâlinin denge sabiti K_C=2,5'tir.

C) t anında ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

D) t anında tepkime durmuştur.

E) X'in harcanma hızı Z'nin oluşma hızına eşittir.

Ephesus Akademi

1-B 2-E 3-C 4-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Kapalı bir kapta CO, CO_2 ve O_2 gazları arasında,



$$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$$

denklemine göre bir denge kurulabilmektedir.

Buna göre kapalı bir kaba,

I. CO ve O_2 gazları karışımı,

II. CO_2 ve O_2 gazları karışımı,

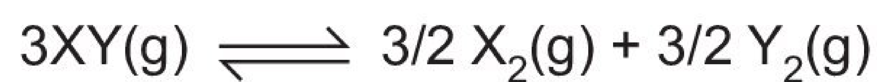
III. CO_2 gazı

hangilerinin tek başına konulması sonucunda bir denge kurulabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$

tepkimesinin denge sabiti K ise aynı koşullarda,



$$3XY(g) \rightleftharpoons 3/2\ X_2(g) + 3/2\ Y_2(g)$$

tepkimesinin denge sabiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{K}$ B) $\frac{3}{2K}$ C) $\frac{3}{\sqrt{K}}$ D) $\frac{1}{\sqrt{K^3}}$ E) $\frac{2K}{3}$

7. $2X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2X_2Y(g)$

tepkimesinin 25 °C'deki K_C değeri 1,25'tir. 25 °C'de 1 litrelik kaba 0,2'şer mol X_2 ve Y_2 gazları ile 0,1 mol X_2Y gazları konuluyor ve bir süre bekleniyor.

Buna göre,

I. Bu sıcaklıktaki $K_P=1,25(0,082 \ . \ 298)^{-1}$ şeklindedir.

II. Denge durumunda X_2 gazının derişimi 0,2 molardır.

III. Başlangıçta ileri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. $A(g) + B(k) \rightleftharpoons 2C(g)$

tepkimesinin 0 °C sıcaklıktaki derişimler cinsinden denge sabitinin değeri K_C=10'dur.

Buna göre, aynı sıcaklıkta kısmı basınçlar cinsinden denge sabiti K_P kaçtır?

A) 224 B) 22,4 C) 2,24 D) 10 E) 100

9. **Denge tepkimeleri ile ilgili, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Kapalı sistemlerde denge kurulabilir.

B) Denge anında sıcaklık sabittir.

C) Tepkime dengeye ulaştığında reaktiflerin tamamı ürüne dönüşmüş olur.

D) Denge tepkimeleri tersinir (çift yönlü) tepkimelerdir.

E) Denge anında ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

10. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ $\Delta H<0$

25 °C'de yukarıdaki denkleme göre dengedeki tepkimenin derişimlere bağlı denge sabiti K_C = 4'tür. 25 °C'de 1 litrelik ısıca yalıtımlı kaba 2 mol H_2 gazı, 1 mol Cl_2 gazı ve 3 mol HCl gazı konuluyor.

Buna göre,

I. Sistem dengede değildir.

II. Geri yöndeki tepkimenin hızı ileri yöndeki tepkimenin hızından fazladır.

III. Zamanla kaba yapılan basınç azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5-E 6-D 7-B 8-A 9-C 10-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



3. Dengeyi Etkileyen Faktörler

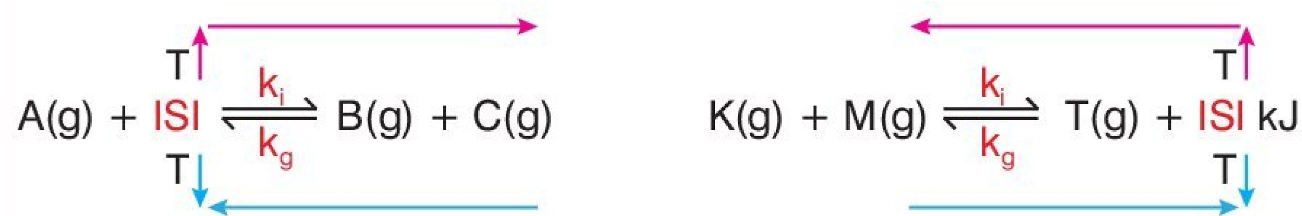
Dengedeki bir sisteme dışarıdan müdahale edilmedikçe denge durumu değişmeyeceği için maddelerin derişimleri ve miktarları değişmez. Ancak sıcaklık, basınç, madde miktarlarının değiştirilmesi gibi etkenler dengeyi bozar.

Le Chatelier İlkesi

Dengedeki bir sistemin derişim, basınç, hacim ya da sıcaklık gibi etkilerden nasıl etkilendiği **Le Chatelier ilkesi** ile açıklanır. Le Chatelier ilkesine göre, dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında, sistem bu etkiyi en aza indirgeyecek yönde tepki vererek sistemin tekrar dengeye ulaşmasını sağlar. Yeni tepkime koşullarına göre yeniden denge kurulur. Bir kaç özel durum dışında genellikle etki tepkiden büyük olur.

1. Sıcaklık

- Sıcaklığın dengeye olan etkisi tepkimenin ekzotermik ya da endotermik olmasına göre değişir.
- Sıcaklığın artması dengeyi; tepkime ısısının yazıldığı taraftan yazılmadığı tarafa, sıcaklığın azalması dengeyi tepkime ısısının yazılmadığı taraftan yazıldığı tarafa kaydıracaktır.
- Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık artışı dengeyi girenler yönüne, endotermik tepkimelerde sıcaklık artışı dengeyi ürünler yönüne kayar.
- Ekzotermik tepkimelerde sıcaklığın azalması dengeyi ürünler yönüne, endotermik tepkimelerde sıcaklığın azalması dengeyi girenler yönüne kaydıracaktır.



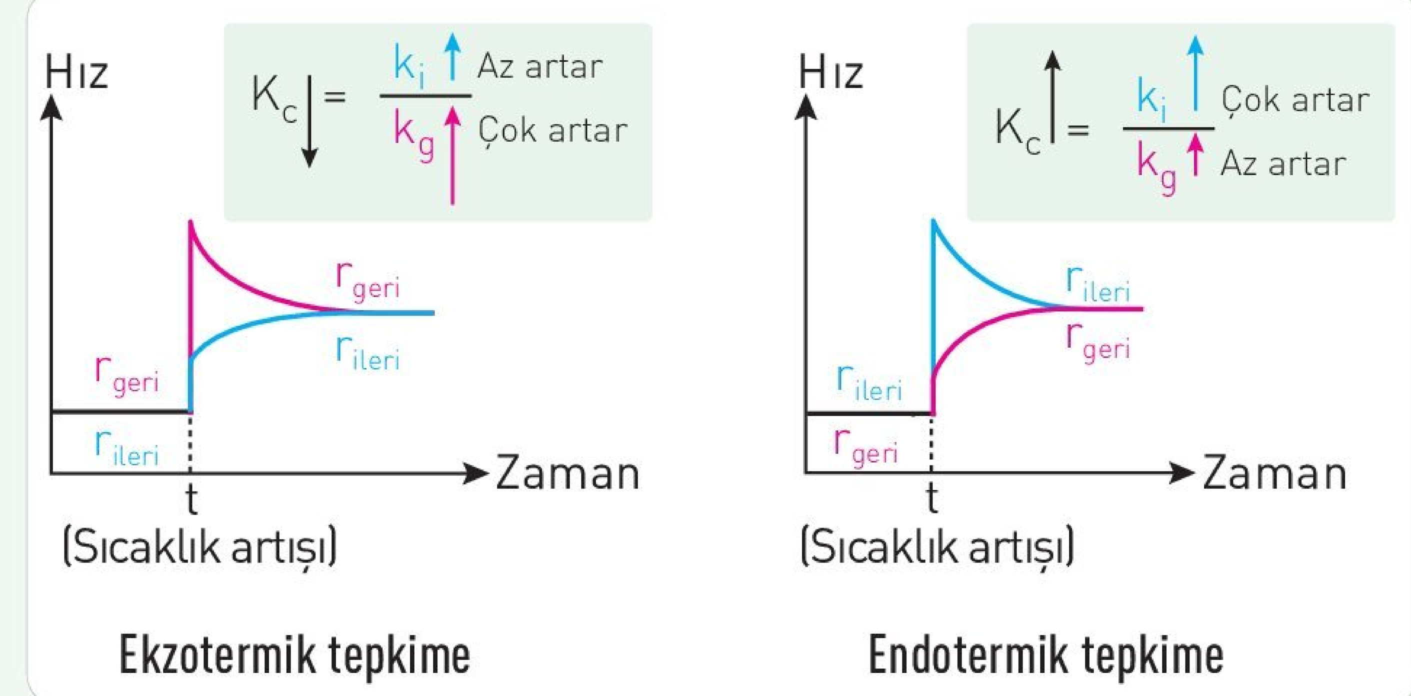
- Sıcaklık değişiminin bir diğer etkisi de denge sabitlerini (K_C ve K_P) değiştirmesidir.
- Sıcaklığın değişmesiyle ürünler yönüne kayan tepkimenin denge sabitleri (K_C ve K_P) artar, girenler yönüne kayan tepkimenin denge sabitleri (K_C ve K_P) azalır.



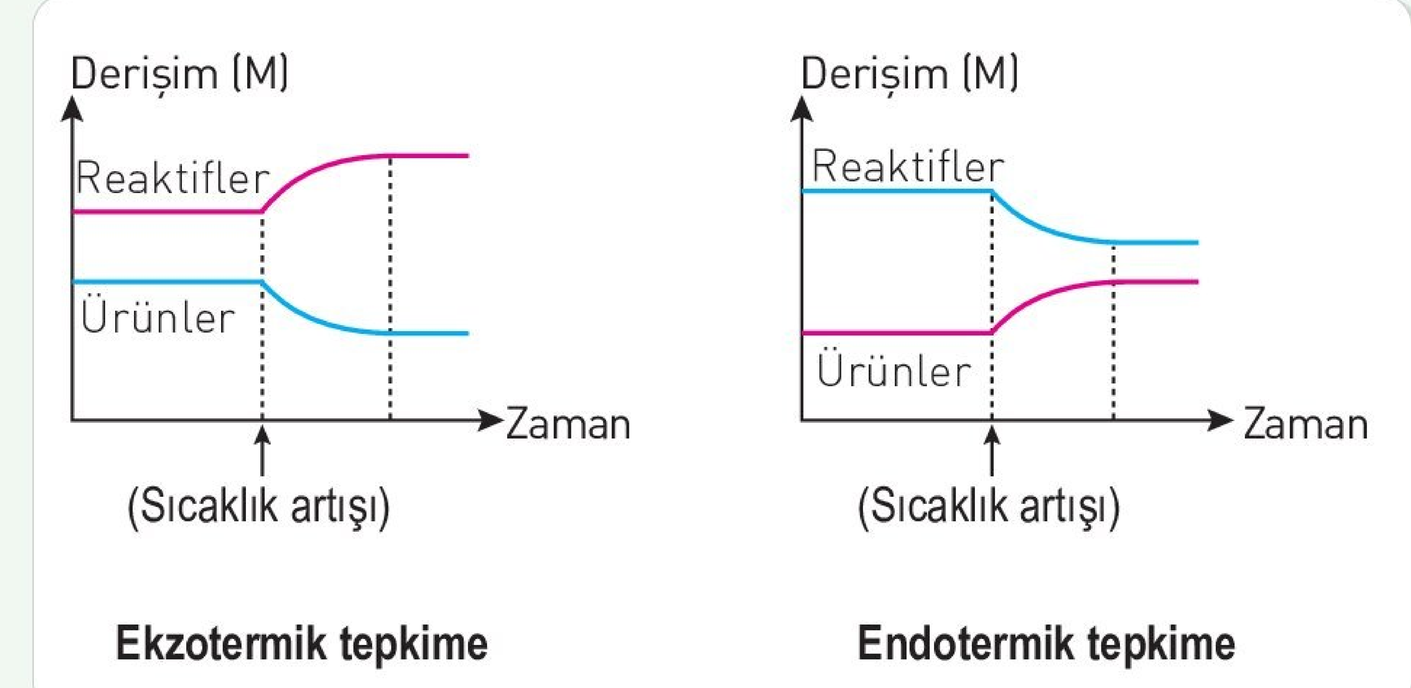
- Endotermik tepkimelerin denge sabiti K_C sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişir.
- Ekzotermik tepkimelerin denge sabiti K_C sıcaklıkla ters orantılı olarak değişir.

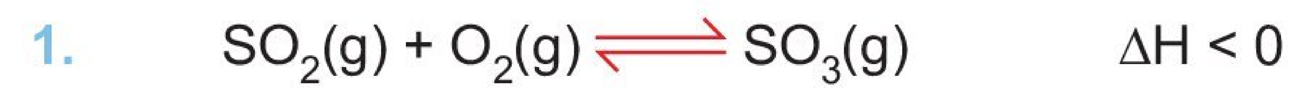
- Sıcaklığın artması ile ileri ve geri yöndeki hız ve hız sabitleri artar.
- Sıcaklık artışı ile tepkime hangi yöne kayıyorsa o yöndeki hız ve hız sabiti diğerine göre daha çok artar.

Sıcaklığı artırılan **ekzotermik ve endotermik** tepkimelerin hız – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Sıcaklığı artırılan **ekzotermik ve endotermik** tepkimelerin derişim – zaman grafikleri aşağıda verilmiştir.



1. 

Yukarıdaki denkleme göre sabit hacimli bir kapta dengede olan tepkimenin sıcaklığı azaltılıyor.

Buna göre,

I. SO_3 gazının miktarı artar.

II. Derişimlere bağlı denge sabit (K_C) artar.

III. SO_2 ve O_2 derişimleri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2. I. $COCl_2(g) + Q\ kJ/mol \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

II. $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$ $\Delta H < 0$

III. $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ $\Delta H > 0$

Yukarıdaki denge tepkimelerinden hangilerinde sıcaklık artırıldığında derişimlere bağlı denge sabiti (K_C) de artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. 25 °C sıcaklıkta, 1 litrelik kapalı bir kapta 2 mol NO gazı, 3 mol O_2 ve 4 mol NO_2 gazları,



$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$

denklemine göre dengede iken sıcaklık 50 °C'ye çıkartıldığında yeniden dengeye ulaşan tepkimede toplam mol sayısı 10 mol oluyor.

Buna göre, 50 °C sıcaklıkta derişimler cinsinden denge sabiti K_C kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

4. $XY_5(g) \rightleftharpoons XY_3(g) + Y_2(g)$ $\Delta H > 0$

Sabit hacimli bir kapta yukarıdaki denkleme göre dengede olan tepkimede sıcaklık artırıldığında; denge sabiti (K_C), XY_5 gazının mol sayısı (n_{XY_5}) ve toplam basınç (P_T) nasıl değişir?

	K_C	n_{XY_5}	P_T
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar	Değişmez

5. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin 0 °C ve 27 °C sıcaklıktaki denge sabitleri aşağıda verilmiştir.

Sıcaklık	K_C
0 °C	1.10^{-3}
27 °C	$1,5.10^{-2}$

Buna göre,

I. Tepkime endotermiktir.

II. Sıcaklık azaltıldığında denge girenler yönüne bozulur.

III. 27 °C'de ürünlerin miktarı 0 °C'dekinden daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. $2CO(g) + O_2(g) \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2CO_2(g)$ $\Delta H < 0$

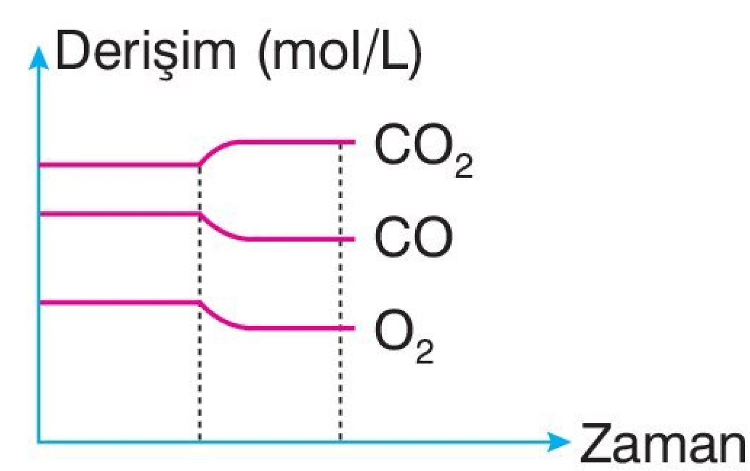
Yukarıdaki denkleme göre dengede olan tepkimede sıcaklık azaltılıyor.

Buna göre,

I. Toplam molekül sayısı azalır.

II. 1 yönündeki tepkime hızlanır, 2 yönündeki tepkime yavaşlar.

III. Derişim – zaman grafiği,



şeklinde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

2-C 3-D 4-C 5-E 6-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2. Derişim

Dengedeki maddelerden herhangi birinin derişimi değiştirilirse denge bu değişikliği azaltacak yönde tepki gösterir.

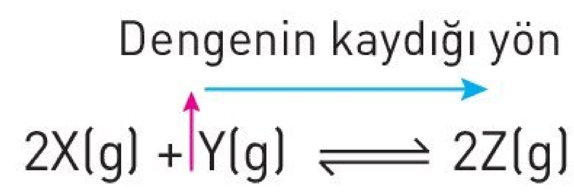
Dengeye derişim etkisi

- madde ilâve edilmesi,
- madde uzaklaştırılması,
- basınç - hacim etkisi

olmak üzere üç kısımda incelenir.

a) Madde İlâve Edilmesi

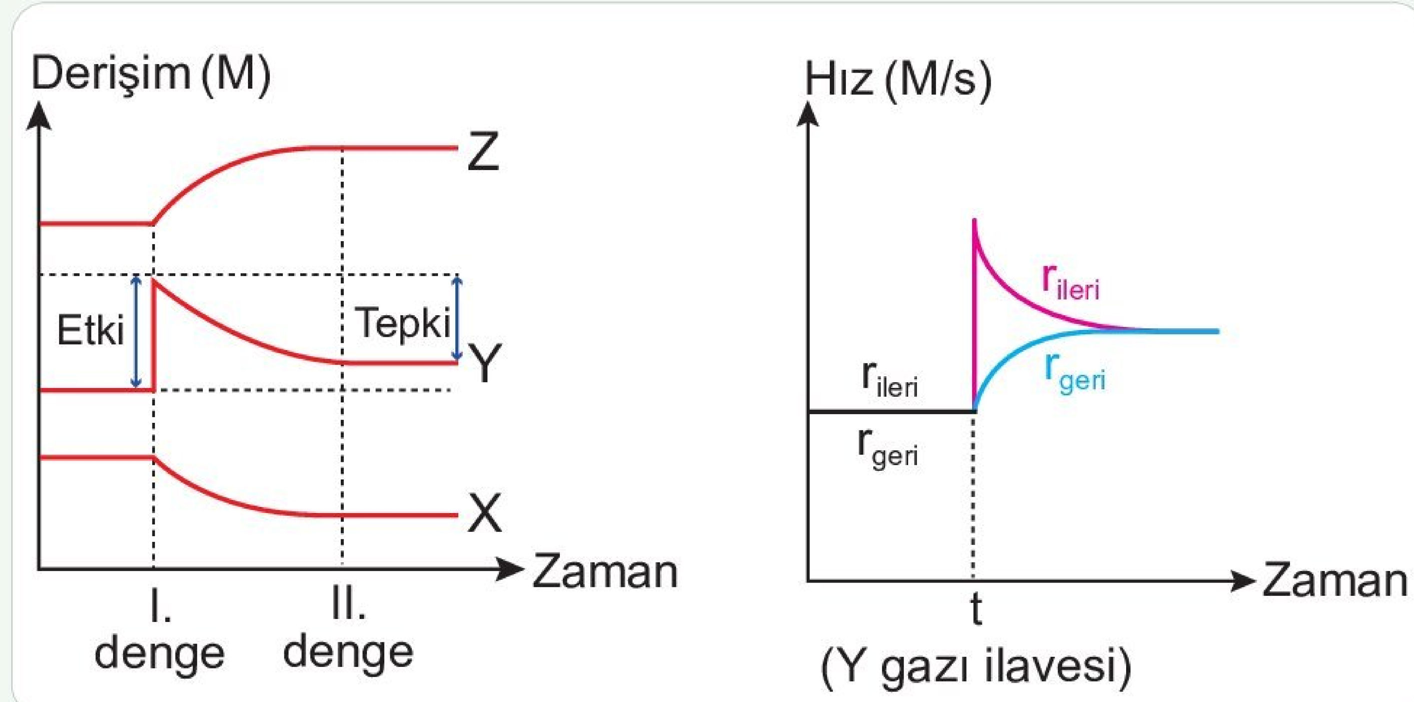
Dengedeki bir sisteme sabit sıcaklıkta dengedeki maddelerden biri ilâve edildiğinde, o maddenin derişimi artacağından denge bozulur ve sistem o maddenin derişimini azaltacak yönde tepki verir.



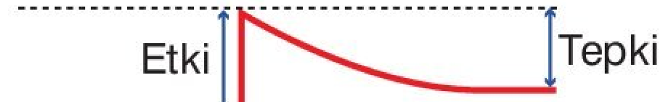
Yukarıda denklemi verilen tepkime sabit hacimli kapta dengede iken, sabit sıcaklıkta kaba Y gazı ilâve edildiğinde;

- Denge ürünlere doğru kayar.
- Y gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
- X gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.
- Z gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
- Denge sabiti K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- İleri ve geri yöndeki tepkime hızları artar.

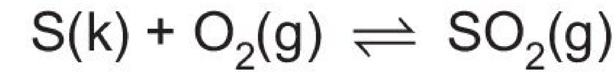
Y gazı ilâve edilmesine ait derişim – zaman ve hız – zaman grafikleri aşağıda verilmiştir. (t anında Y gazı ilâvesi sonucu denge derişimlerinin değişimi)



- Grafikten de anlaşılacağı gibi etki tepkiden büyüktür.



7. **Sabit hacimli bir kapta,**



$S(k) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g)$

denklemine göre dengedeki tepkimenin gerçekleştiği kaba aynı sıcaklıkta O_2 gazı ilave edildiğinde sistem yeniden dengeye ulaşıncaya kadar aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

A) S katısının mol sayısı azalır.

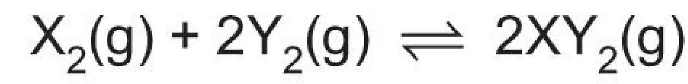
B) O_2 gazının ve SO_2 gazının derişimi artar.

C) K_C değeri artar.

D) S katısının derişimi değişmez.

E) İleri yöndeki tepkime hızı artar.

8. Sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta X_2, Y_2 ve XY_2 gazları,



$X_2(g) + 2Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY_2(g)$

tepkimesine göre dengede iken kaba aynı sıcaklıkta bir miktar XY_2 gazı ilave ediliyor.

Buna göre,

I. Denge X_2 gazının mol sayısını artıracak yönde bozulur.

II. Yeniden dengeye ulaşıncaya kadar geri tepkimenin hızı, ileri tepkimeinin hızından büyük olur.

III. Derişimlere bağlı denge sabiti (K_C) azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. 2 litrelik sabit hacimli kapta 0,2 mol H_2, 0,2 mol Cl_2 ve 0,4 mol HCl gazları,



$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

tepkmesine göre dengededir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta kaba 0,2 mol HCl gazı ilave edilip sistemin tekrar dengeye ulaşması sağlandığında kapta kaç mol H_2 gazı bulunur?

A) 0,15 B) 0,25 C) 0,30 D) 0,35 E) 0,40

Ephesus Akademi

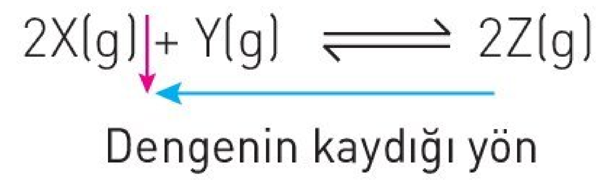
7-C 8-B 9-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



b) Madde Çekilmesi

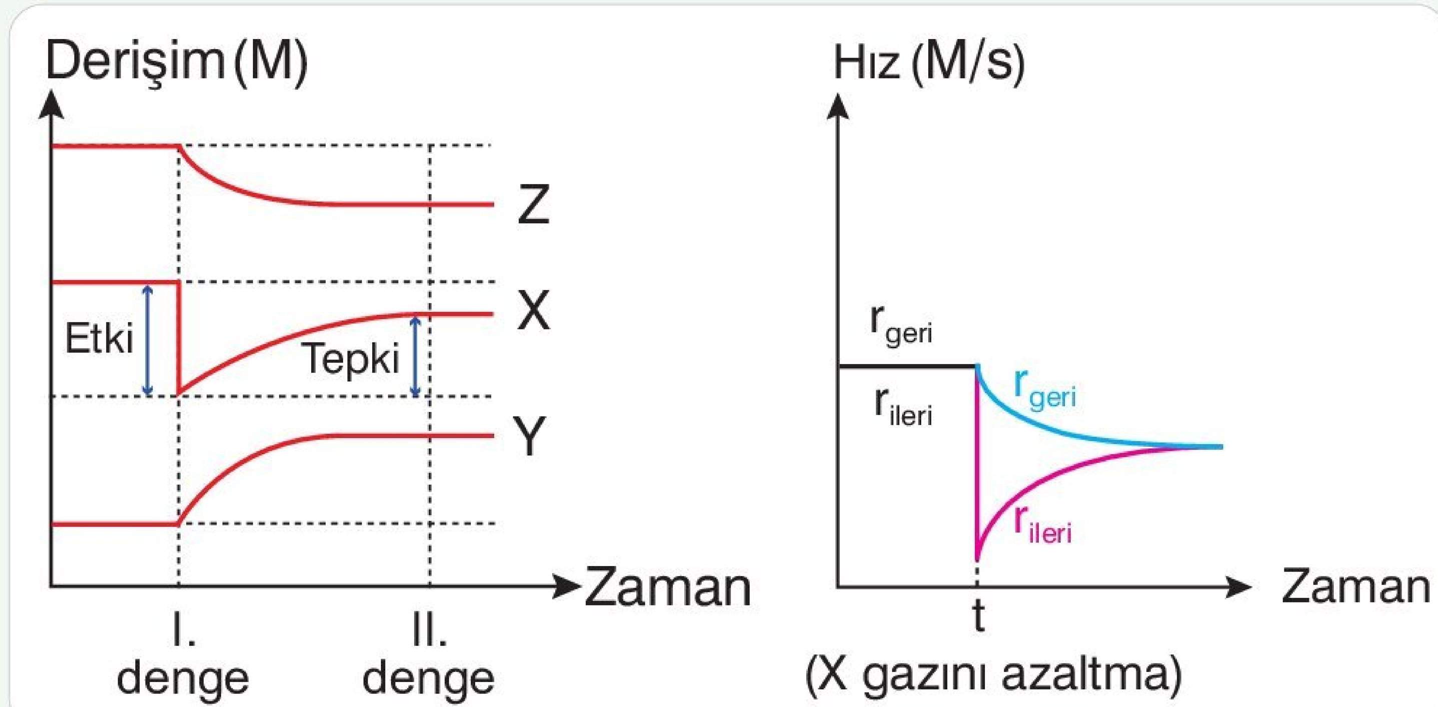
Dengedeki bir sistemde sabit sıcaklıkta maddelerden biri uzaklaştırıldığında, o maddenin derişimi azalacağından denge bozulur ve sistem o maddenin derişimini artıracak yönde tepki verir.



Yukarıda denklemi verilen tepkime sabit hacimli kapta dengede iken, sabit sıcaklıkta kaptan bir miktar X gazı uzaklaştırıldığında;

- Denge girenlere doğru kayar.
- Y gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
- X gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.
- Z gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.
- Kaptaki toplam gaz kütlesi azalacağından dolayı gaz karışımının özkütlesi de azalır.
- Denge sabiti K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- İleri ve geri yöndeki tepkime hızları azalır.
- Sistem yeniden dengeye ulaşıncaya kadar geri yöndeki tepkime hızı, ileri yöndeki tepkime hızından büyük olur.

Sabit sıcaklıkta kaptan bir miktar X gazı uzaklaştırılmasına ait derişim – zaman ve hız – zaman grafikleri aşağıda verilmiştir. (t anında X gazı uzaklaştırılmıştır.)



- Grafikten de anlaşılacağı gibi etki tepkiden büyüktür.



10. X(k) + Y(g) ⇌ 2Z(g)

Yukarıdaki denkleme göre sabit hacimli kapta dengede olan tepkime ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta Z gazının derişiminin azaltılması dengeyi ürünler yönüne kaydırır.

II. Kaptan aynı sıcaklıkta Y gazı çekilirse X katısının miktarı artarken derişimi değişmez.

III. Kaba aynı sıcaklıkta X(k) ilavesi dengeyi bozmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

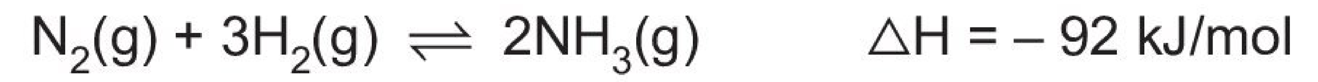
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

11. Kapalı ve sabit hacimli bir kapta N_2, H_2 ve NH_3 gazları



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92$ kJ/mol



denlemine göre dengededir.

Buna göre,

I. aynı sıcaklıkta N_2 gazının derişiminin azaltılması,

II. aynı sıcaklıkta NH_3 gazı uzaklaştırılması,

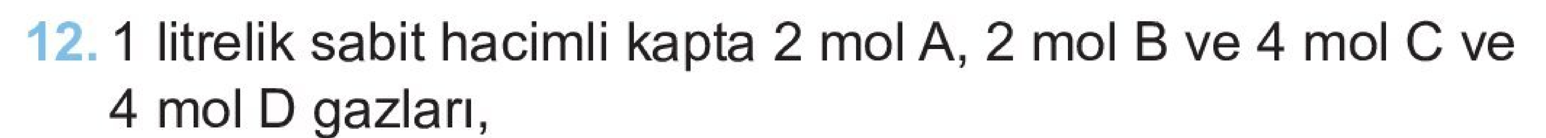
III. sıcaklığın artırılması

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında dengedeki NH_3 derişimi azalır?

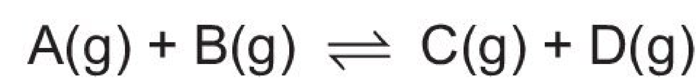
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12. 1 litrelik sabit hacimli kapta 2 mol A, 2 mol B ve 4 mol C ve 4 mol D gazları,



A(g) + B(g) ⇌ C(g) + D(g)



tepkmesine göre dengededir.

Buna göre, dengedeki B gazının mol sayısının 3 olabilmesi için aynı sıcaklıkta kaptan kaç mol A gazı uzaklaştırılmalıdır?

A) 1,25 B) 1,50 C) 2,0 D) 2,25 E) 2,5

Ephesus Akademi

10-E 11-E 12-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Genellikle denge dışarıdan yapılan etkiyi nötürleyemez. Bir başka değişle; kaba ilave edilen madde harcanacak şekilde tepkime ilerler fakat ilave edilen maddenin ilave edilen miktarının tamamı harcanmadan yeniden denge kurulur. Yani etki tepkiden büyük olur. Ancak nadiren karşılaşılan,



gibi tepkimelerde (denge bağıntısında tek madde bulunan dengeler) ilave edilen maddenin ilave edilen miktarı tamamen harcanır. Yani etki tepkiye eşit olur.

Bir denge tepkimesinde yukarıdaki tepkimede olduğu gibi sadece girenlerde veya sadece ürünlerde tek bir gaz varsa sıcaklık dışındaki etkilerde etki tepkiye eşit olur.

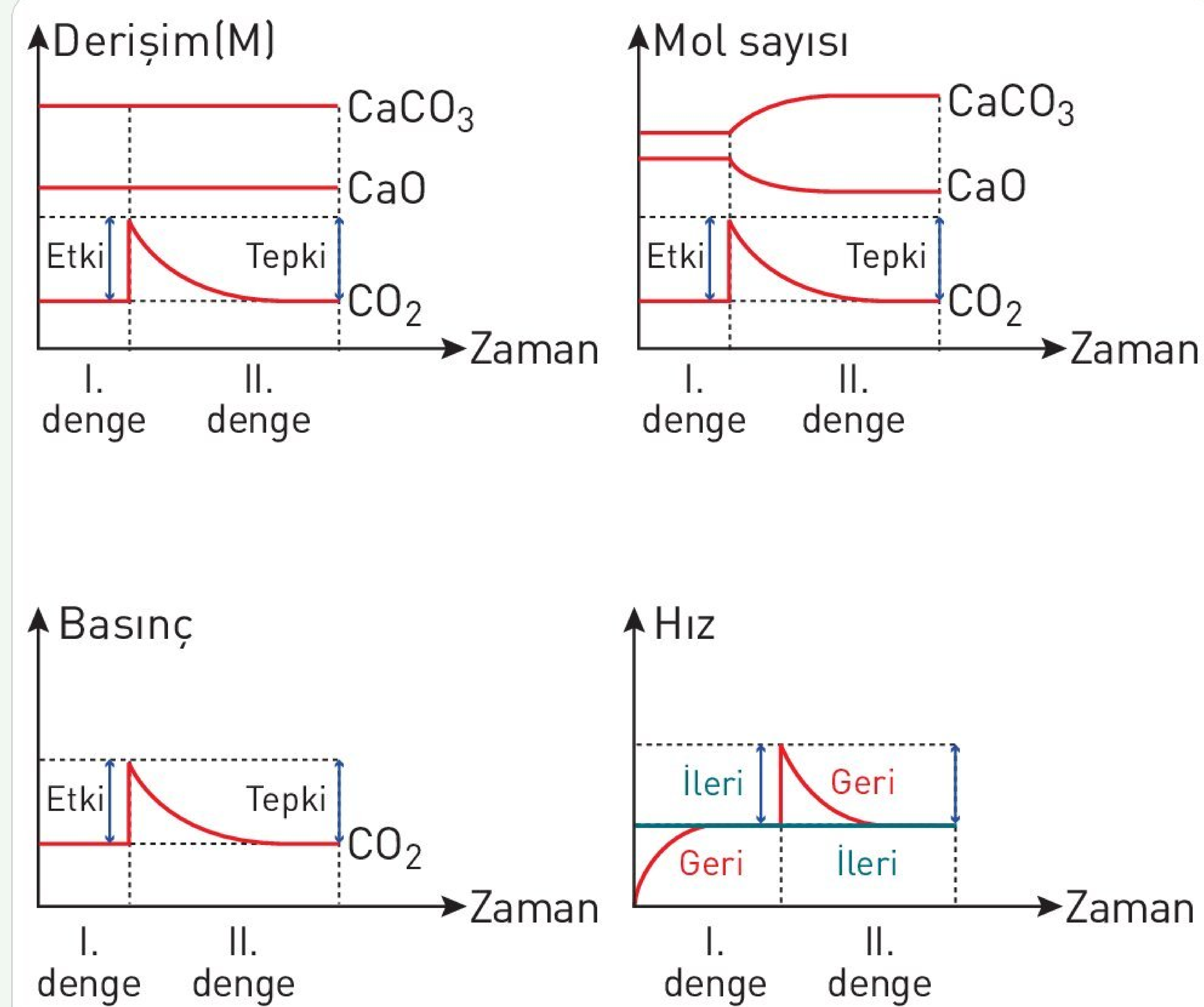
Örneğin;



tepkimesi sabit hacimli kapta dengede iken sabit sıcaklıkta kaba CO_2 gazı ilâve edildiğinde;

- Denge girenlere doğru kayar.
- $CaCO_3$ katısının mol sayısı artar, derişimi değişmez.
- CaO katısının mol sayısı azalır, derişimi değişmez.
- Denge sabiti K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- CO_2 gazının mol sayısı, derişimi ve kısmi basıncı değişmez.

Bu durumda; derişim – zaman, mol sayısı – zaman, basınç – zaman ve hız – zaman grafikleri aşağıdaki gibi olur.



Grafiklerden de görüldüğü gibi CO_2 gazının derişiminin artırılması sonucunda CO_2 nin derişimi, mol sayısı ve kısmi basıncı değişmemiştir.

13. Alçıtaşı olarak da bilinen kalsiyum sülfat ($CaSO_4$) yeterli miktarda ısıtıldığında,



denklemine göre ayrışarak kapalı kaplarda dengeye ulaşmaktadır.

Buna göre sabit hacimli bir kapta yukarıdaki denkleme göre dengede olan tepkime ile ilgili,

I. Sabit sıcaklıkta kaba SO_3 gazı ilâve edilip yeterli süre beklendiğinde SO_3 ün derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı değişmez.

II. Kaba alçıtaşı ($CaSO_4$) ilave edildiğinde $CaSO_4$ ün miktarı artar ancak denge bozulmaz.

III. Sıcaklık artırıldığında SO_3 ün derişimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + CO_2(g)$

Yukarıda verilen tepkime sabit sıcaklıkta ve sabit hacimli kapta dengededir.

Denge anında, tepkimedeki herhangi bir maddenin derişimi artırıldığında yeniden dengeye ulaşan sistemde derişimi azalan madde aşağıdakilerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

	Derişimi artırılan madde	Derişimi azalan madde
A)	CO	NO_2
B)	NO_2	CO
C)	CO_2	NO
D)	NO	CO_2
E)	CO_2	CO

Ephesus Akademi

13-B 14-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



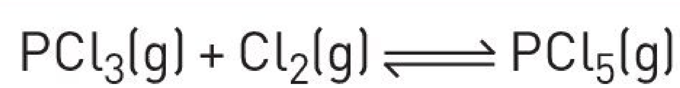


c) Dengeye Basınç – Hacim Etkisi

Le Chatelier prensibine göre dengedeki bir sistemin basıncı değiştirilirse, denge bu değişikliği azaltacak yönde tepki gösterir.

Hacim azalması (Basıncın artması)

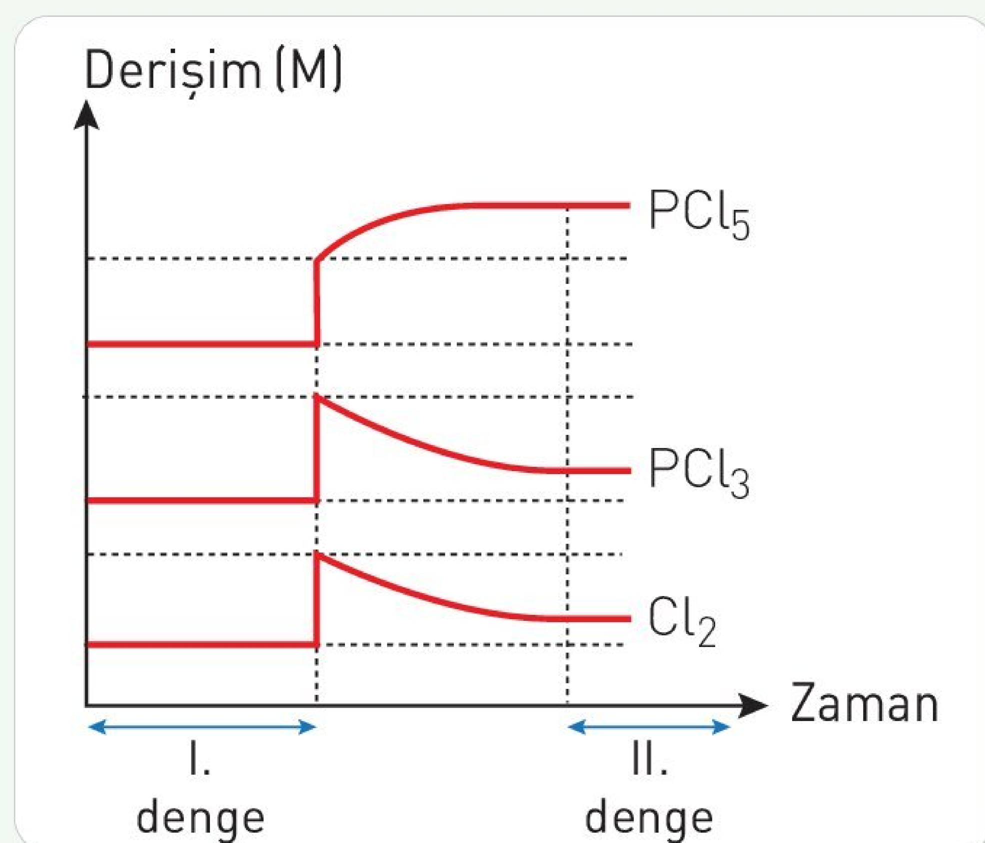
- Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde basıncın artması hacmin azalması, basıncın azalması da hacmin artması şeklinde düşünülmelidir.
- Basınç artırıldığında (hacim azaldığında) denge; tepkime denkleminde gazların toplam mol sayısının çok olduğu taraftan az olduğu tarafa kayar. (Denge, mol sayısını azaltarak basıncı azaltmaya çalışır.)



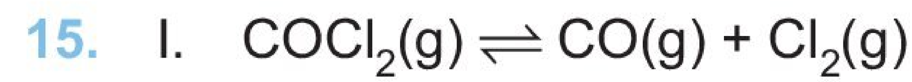
Yukarıda denklemi verilen tepkimede sabit sıcaklıkta kabın hacmi azaltıldığında denge ürünler yönüne kayar. Dengenin ürünlere doğru kaymasıyla birlikte;

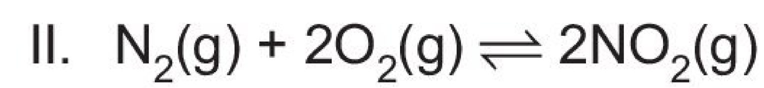
- PCl_3 ve Cl_2 gazlarının derişim ve kısmi basınçları artar, mol sayıları azalır.
- PCl_5 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
- Toplam mol sayısı ve toplam basınç azalır.
- Denge sabitleri K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- İleri ve geri yöndeki tepkime hızları artar.

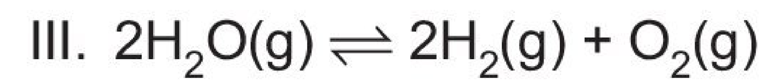
Bu durumda derişim – zaman grafiği aşağıdaki gibi olur.



Hacmin azalması sonucunda kaptaki tüm gazların derişimleri artar.

15. I.  $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

II.  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

III.  $2H_2O(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + O_2(g)$

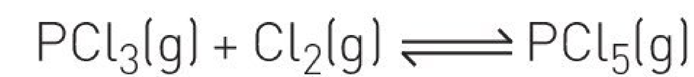
İdeal pistonlu kaplarda kurulan yukarıdaki denge tepkimelerinden hangilerinde hacmin azaltılması dengeyi girenler yönüne kaydırır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Hacim artması (Basıncın azalması)

- Denge tepkimelerinde sabit sıcaklıkta hacim artırıldığında (basınç azaldığında) denge; tepkime denkleminde gazların toplam mol sayısının az olduğu taraftan çok olduğu tarafa kayar. (Denge, mol sayısını artırarak basıncı artırmaya çalışır.)

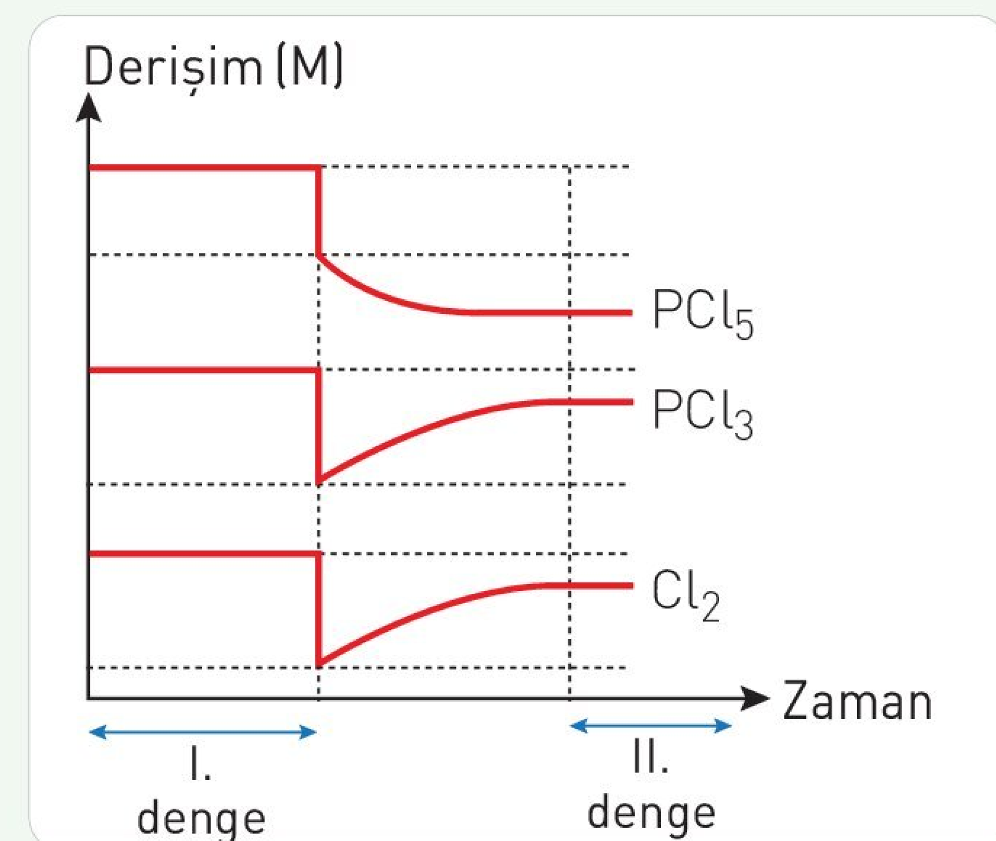


Hacmin artması
(Dengenin kaydığı yön)

Yukarıda denklemi verilen tepkimede sabit sıcaklıkta kabın hacmi artırıldığında denge girenler yönüne kayar. Dengenin girenlere doğru kaymasıyla birlikte;

- PCl_3 ve Cl_2 gazlarının derişim ve kısmi basınçları azalır, mol sayıları artar.
- PCl_5 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.
- Toplam mol sayısı ve toplam basınç artar.
- Denge sabitleri K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- İleri ve geri yöndeki tepkime hızları azalır.

Bu durumda derişim – zaman grafiği aşağıdaki gibi olur.



Hacmin artması sonucunda kaptaki tüm gazların derişimleri azalır.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



16. $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$

Yukarıdaki tepkime belirli bir sıcaklıkta dengededir. Aynı sıcaklıkta kap hacmi iki katına çıkartılıyor ve sistemin yeniden dengeye ulaşması sağlanıyor.

Bu olayla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) H_2 gazının molar derişimi azalır.

B) Denge ürünler yönüne kayar.

C) Sistem tekrar dengeye ulaşıncaya kadar geri tepkimenin hızı azalır.

D) Tüm maddelerin derişimi azalır.

E) Basınç bir miktar artar.

17. Sabit sıcaklıkta dengedeki bir tepkimenin hacmi azaltıldığında kaptaki toplam mol sayısı azalmaktadır.

Buna göre,

I. $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$

II. $C(k) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$

III. $CaO(k) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(k)$

tepkimelerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18. $2Z(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g) \quad \Delta H > 0$

tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kabın hacmi yarıya indiriliyor.

Buna göre,

I. Kaptaki gaz taneciği sayısı azalır.

II. X'in derişimi azalır.

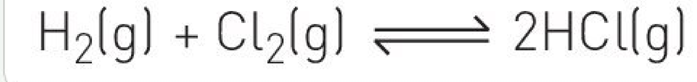
III. Kaptaki gaz basıncı iki katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

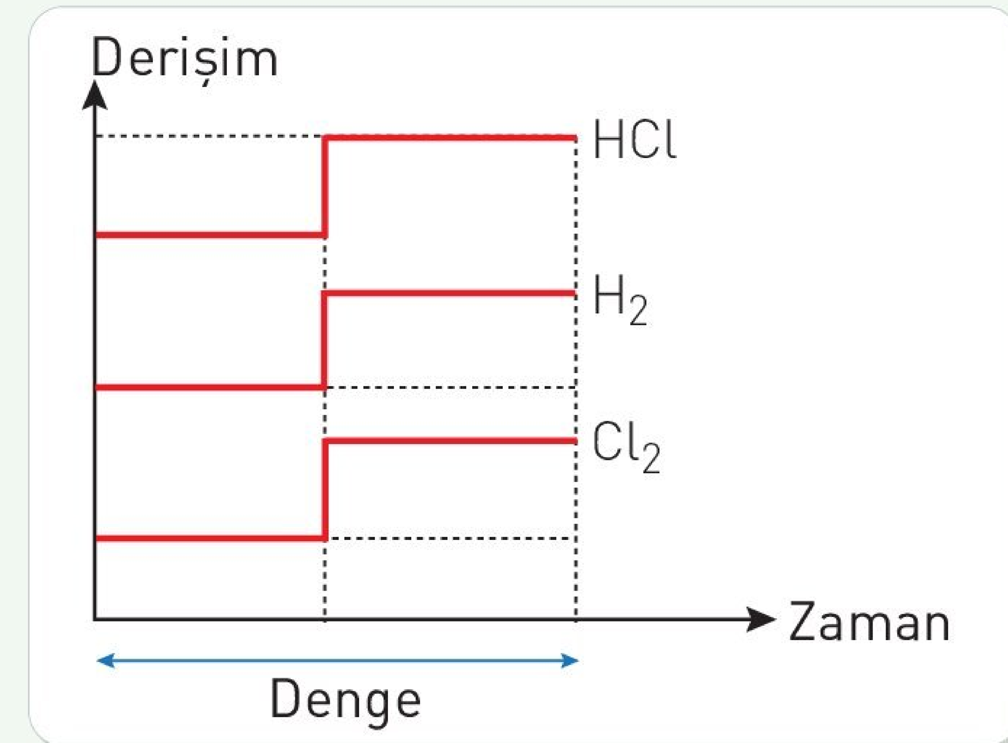
Ephesus Akademi

• Bir denge tepkimesinde, tepkimeye girenler ve ürünlerde gaz fazında bulunan maddelerin katsayıları toplamı eşit ise hacim değişimi her bir gazın kısmi basıncını eşit oranda etkileyeceği için denge bozulmaz. Fakat maddelerin derişimleri ve basınçları değişir.



Yukarıdaki denkleme göre dengedeki tepkimenin bulunduğu kabın hacmi sabit sıcaklıkta yarıya düşürüldüğünde;

- Tüm gazların derişimleri ve kısmi basınçları iki katına çıkar, ancak mol sayıları değişmez.
- Denge ileri ya da geri yöne doğru kaymaz.
- Denge sabitleri K_C ve K_P nin sayısal değerleri değişmez.
- İleri ve geri yöndeki tepkime hızları artar.
- Kaptaki toplam gaz basıncı iki katına çıkar
- Olayın derişim – zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



19. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g) \quad \Delta H < 0$

denklemine göre dengedeki tepkime ile ilgili,

I. Sabit sıcaklıkta kabın hacmi azaltıldığında denge bozulmaz.

II. Sıcaklık artırıldığında toplam mol sayısı değişmez.

III. Sabit sıcaklıkta kaba HCl gazı eklendiğinde kaptaki tüm gazların derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16-E 17-C 18-A 19-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





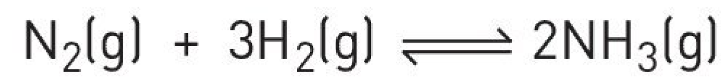
3. Kısmi Basınç

Gazların bulunduğu bir tepkimede gazlardan birinin ya da bir kaçının kısmi basıncı değiştirildiğinde denge bu basınç değişimini azaltacak yönde tepki gösterecektir.

Gazların kısmi basıncının değişmesi derişimlerinin de değişmesi anlamına gelir. Dolayısıyla kısmi basınç değişimi ile derişim değişimi etkileri biribirine paraleldir.

Kısmi Basıncın Değiştirilmesi

Dengedeki bir sisteme sabit sıcaklıkta dengedeki gazlardan biri ilave edildiğinde derişimi ile birlikte kısmi basıncı da artar.

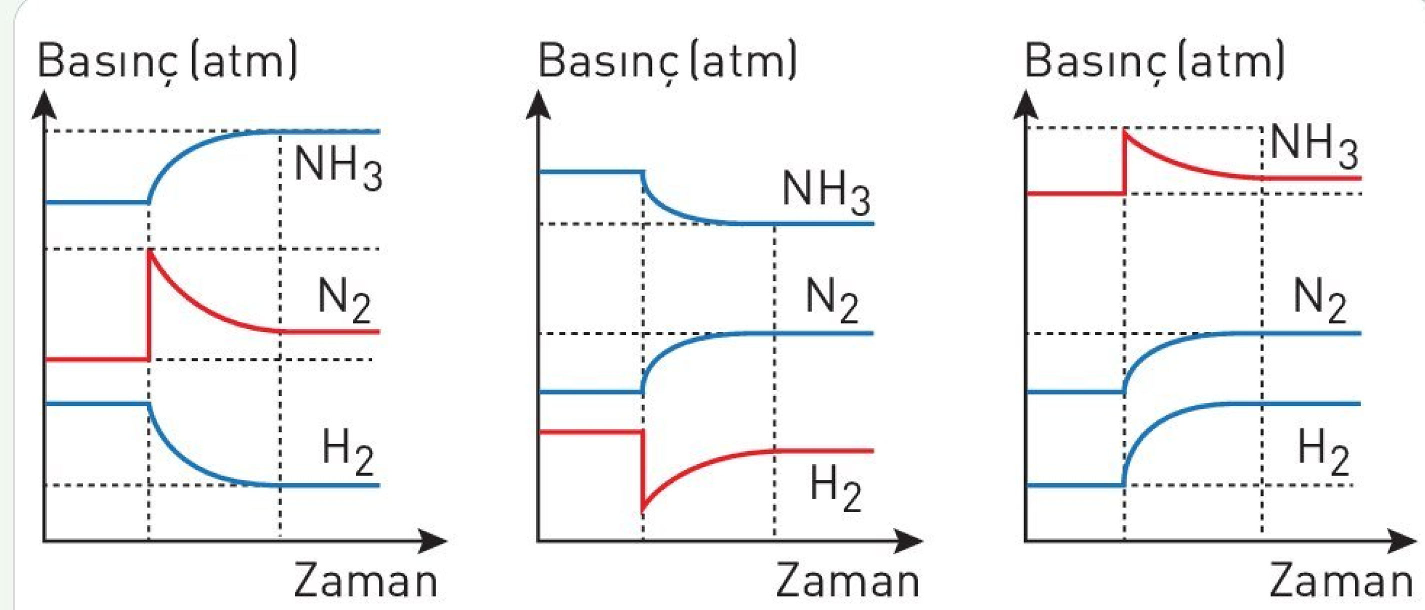


$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

Yukarıdaki tepkimeye göre dengedeki sistemde N_2 ya da H_2 nin kısmi basınçları artırıldığında denge ürünlere, NH_3 ün kısmi basıncı artırıldığında ise girenlere doğru kayar.

N_2 Gazının Kısmi Basıncının Artırılması	H_2 Gazının Kısmi Basıncının Azaltılması	NH_3 Gazının Kısmi Basıncının Artırılması
• N_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.	• H_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.	• N_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
• H_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.	• N_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.	• H_2 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
• NH_3 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.	• NH_3 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı azalır.	• NH_3 gazının derişimi, kısmi basıncı ve mol sayısı artar.
• Denge sabitleri K_C ve K_P değişmez.	• Denge sabitleri K_C ve K_P değişmez.	• Denge sabitleri K_C ve K_P değişmez.
• İleri ve geri yöndeki tepkime hızları artar.	• İleri ve geri yöndeki tepkime hızları azalır.	• İleri ve geri yöndeki tepkime hızları artar.

N_2 ve NH_3 ün kısmi basınçlarının artırılması ile H_2 nin kısmi basıncının azaltılmasına ait basınç – zaman grafikleri aşağıda verilmiştir.



20. 

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) \quad \Delta H < 0$$

Eşit mol sayılı H_2, I_2 ve HI gazları t °C sıcaklığında yukarıdaki tepkime denklemine göre dengededir.

Buna göre aynı sıcaklıkta kaba bir miktar HI(g) ilâve edildiğinde bozulan ve yeniden kurulan denge ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) HI gazının kısmi basıncı artar.

B) Denge girenler yönüne kayar.

C) Sistem tekrar dengeye ulaşıncaya kadar geri yöndeki tepkime hızı ileri yöndeki tepkime hızından büyük olur.

D) Yeniden kurulan dengede H_2 ve I_2 gazlarının kısmi basınçları başlangıçtakine göre daha fazladır.

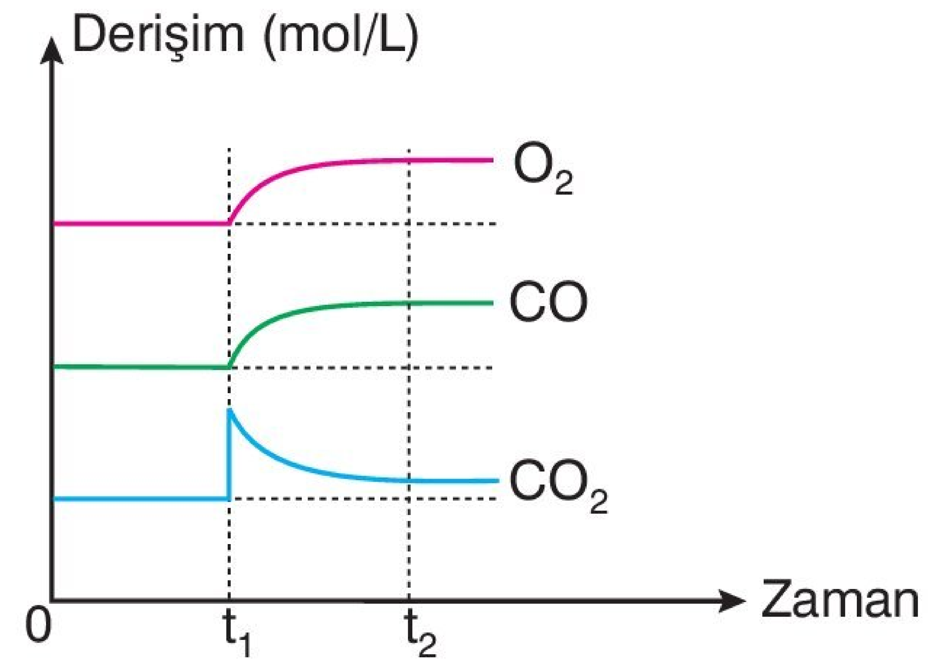
E) Kısmi basınçlara bağlı denge sabiti (K_P) azalır.

21. 25 °C'de sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleşen,



$$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$$

denge tepkimesindeki türlerin derişiminin zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) $0 – t_1$ zaman aralığında CO_2 gazı oluşumu devam eder.

B) t_1 anında CO_2 gazının kısmi basıncı artmıştır.

C) $t_1 – t_2$ zaman aralığında CO ve O_2 gazlarının kısmi basınçları artmaktadır.

D) $t_1 – t_2$ zaman aralığında ileri yöndeki tepkime hızı geri yöndekinden büyüktür.

E) t_2 anından sonra ileri ve geri yöndeki tepkime hızları eşit olur.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



22. 1 litrelik kapta 4 mol XO_2 gazı ve 10 mol X_2O_4 gazları,

$$2XO_2(g) \rightleftharpoons X_2O_4(g)$$

denklemine göre dengededir.

Aynı sıcaklıkta kabın hacmi kaç litre olduğunda dengede XO_2 gazının mol sayısı 8 olur?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2,5 E) 2

23. $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) \quad \Delta H < 0$

Yukarıdaki denkleme göre dengedeki tepkime ile ilgili,

I. Sıcaklık artırıldığında C gazının derişimi azalır.

II. Aynı sıcaklıkta hacim yarıya düşürüldüğünde B gazının derişimi 2 katına çıkar.

III. Sabit sıcaklıkta hacim azaltıldığında ileri tepkimenin hızı artarken geri tepkimenin hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

24. $aX(k) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g) \quad \Delta H<0$

denge tepkimesi için $K_C = K_P$'dir.

Buna göre,

I. Sıcaklık artışı dengedeki katı kütlesini artırır.

II. b = c'dir.

III. Denge hâlinde Y ve Z'nin kısmi basınçları aynıdır.

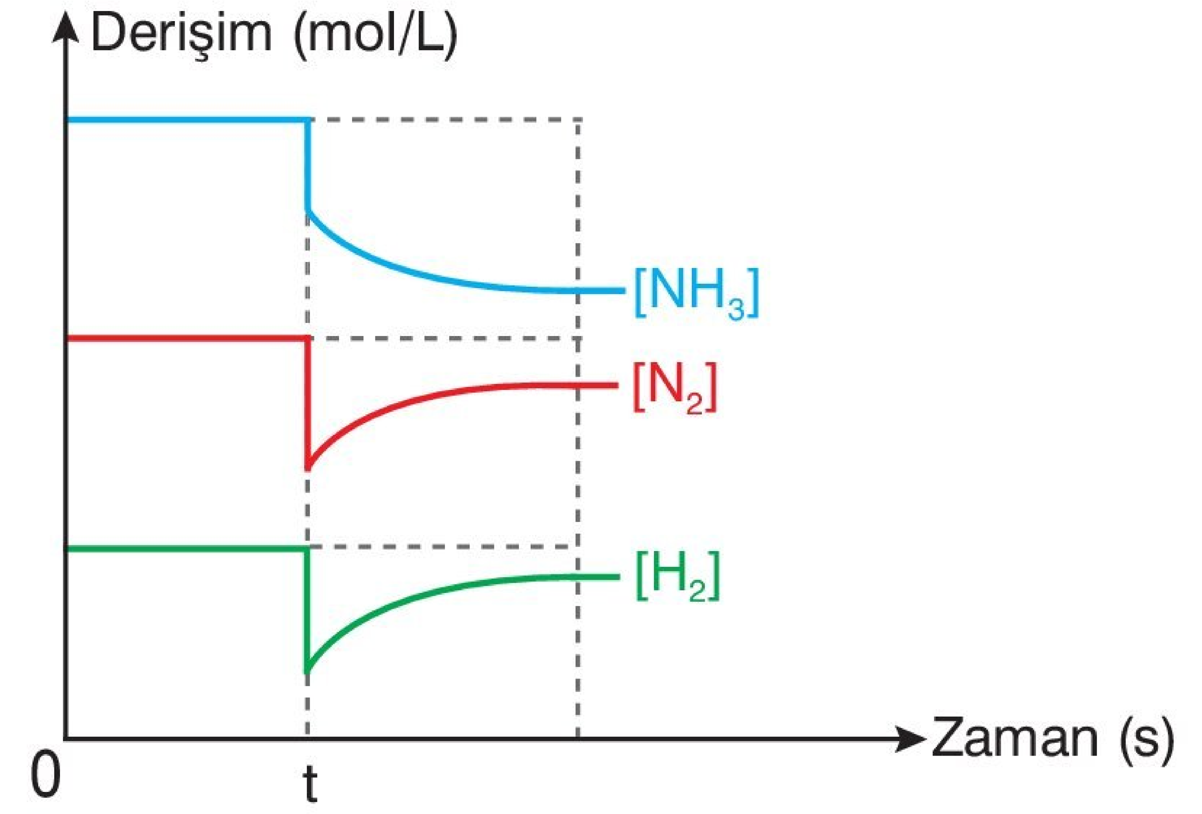
IV. Aynı sıcaklıkta hacim artışı kaptaki gaz kütlesini değiştirmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

25. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92$ kJ

tepkimesine ait tepkime ortamındaki maddelerin derişimlerinin zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, t anında denge tepkimesine yapılan etki,

I. sabit sıcaklıkta kabının hacmini artırmak,

II. sabit sıcaklıkta kaptan bir miktar NH_3 gazı uzaklaştırmak,

III. sabit sıcaklıkta kaptan bir miktar H_2 gazı uzaklaştırmak,

hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

26. 1 litrelik kapalı bir kaba konulan 8 mol XY ve 3 mol O_2 gazları 450 K sıcaklığında,



$$4XY(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2X_2O(s) + 2Y_2(g)$$

denklemine göre dengeye ulaştığında kaptaki Y_2 derişimi 2 molar oluyor.

Sıcaklık 300 K'e düşürüldüğünde yeniden kurulan dengede O_2 derişimi 1,5 molar olduğuna göre,

I. Tepkime ekzotermiktir.

II. 300 K'de derişimlere bağlı denge sabiti (K_C) 3/8 dir.

III. 450 K'deki toplam gaz basıncı, 350 K'dekinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

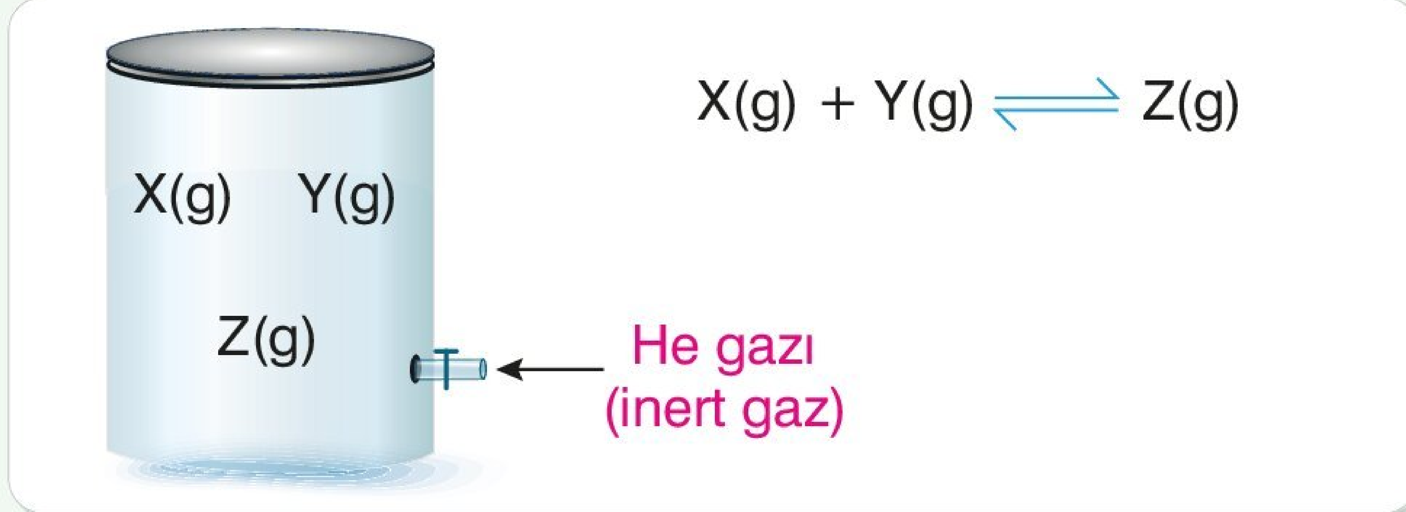
22-A 23-A 24-C 25-A 26-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

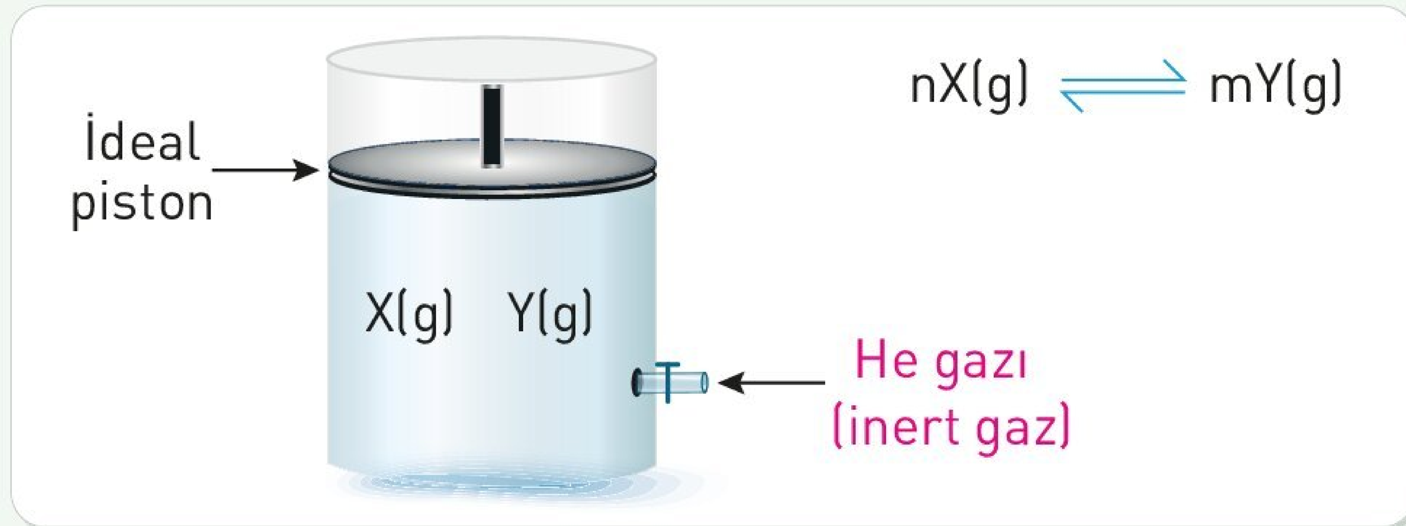
4. İnert (Yabancı) Madde

Denge ortamında bulunan maddelerle kimyasal etkileşime girmeyen maddelere inert (yabancı) madde adı verilir.

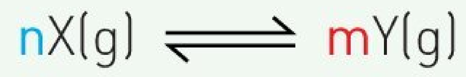
- Sabit hacimli kapta sabit sıcaklıkta dengedeki bir tepkime ortamına inert bir gaz eklendiğinde toplam basınç artar. Ancak denge bozulmaz.



- Sabit basınç altında dengedeki bir tepkime ortamına sabit sıcaklıkta inert bir gaz eklendiğinde gazların kısmi basınçları ve derişimleri azalır. Denge, tepkime katsayıları arasındaki ilişkiye göre tepki verir.



Şekildeki ideal pistonlu kapta gerçekleşen,



$nX(g) \rightleftharpoons mY(g)$

denge tepkimesinde inert madde ilâvesi ile,

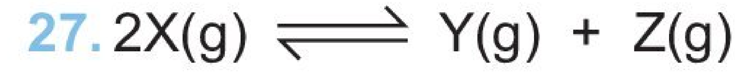
- n = m ise denge etkilenmez.
- n < m ise denge ürünlere kayar.
- n > m ise denge girenlere kayar.

5. Kazalizör

Dengedeki bir tepkime ortamına katalizör ilavesi dengeyi bozmaz. Ancak dengeye ulaşmamış bir tepkime ortamına katalizör ilavesi dengeye ulaşma süresini kısaltır.

Katalizör;

- ileri ve geri tepkimelerin aktifleşme enerjilerini aynı oranda düşürür.
- İleri ve geri tepkimelerin hızlarını aynı oranda artırır.
- Tepkimenin dengeye ulaşma hızını artırır.
- Denge sabitini değiştirmez.

27. 
$2X(g) \rightleftharpoons Y(g) + Z(g)$

tepkimesi dengede iken yapılan bir etki sonucu denge bozulmazken ileri ve geri yöndeki hızlar artmıştır.

Buna göre,

I. Aynı sıcaklıkta katalizör ilâve edilmiştir.

II. Aynı sıcaklıkta hacim azaltılmıştır.

III. Sabit hacimde sıcaklık artırılmıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

28. 
$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) \qquad K_C = 1$

Sabit hacimli kapta yukarıdaki denkleme göre dengede olan tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Aynı sıcaklıkta katalizör ilâve edildiğinde denge bozulmaz.

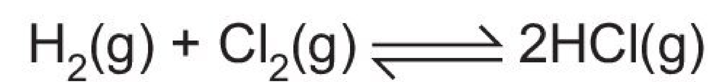
B) İleri hız sabiti (k_i) geri hız sabitine (k_g) eşittir.

C) $K_P = 1$'dir.

D) Kaba aynı sıcaklıkta XY gazı ilâve edildiğinde kaptaki tüm gazların kısmi basıncı artar.

E) Aynı sıcaklıkta kaba He gazı ilave edildiğinde denge bozulmaz ancak gazların kısmi basınçları artar.

29. Kapalı bir kapta,


$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

denklemine göre dengede olan tepkimeye aynı sıcaklıkta,

I. katalizör ilâve etme,

II. kabın hacmini azaltma,

III. NH_3 gazı ilâve etme

işlemlerinden hangilerinin tek başına uygulanması dengeyi bozmaz?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

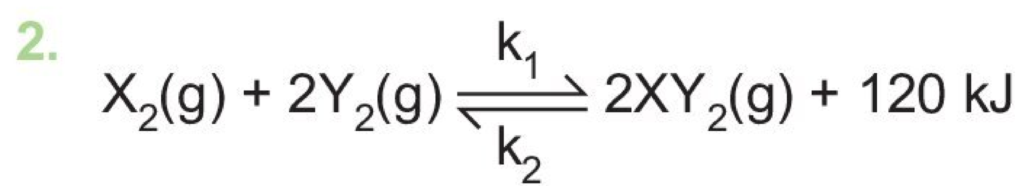
1. Le Chatelier ilkesine göre dengedeki bir sisteme etki edildiğinde sistem tekrar dengeye ulaşıncaya kadar etkiyi azaltacak yönde eğilim gösterir. Yeni tepkime koşullarına göre yeniden denge kurulur. Dengedeki bir sisteme bir etki yapıldığında yalnızca bir etki denge sabitinin değerini değiştirir.

Buna göre, bu etki aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sıcaklık B) Derişim C) Basınç

D) Hacim E) Katalizör

2.



Yukarıdaki denkleme göre dengeki tepkimenin denge sabitinin değeri $K_C = 1$'dir.

Buna göre,

I. Sıcaklık artırılırsa k_1 değeri azalır.

II. Aynı sıcaklıkta kabın basıncı azaltılırsa denge girenler yönüne kayar.

III. k_1 değeri k_2 değerine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3.



denklemine göre dengede olan tepkimeye,

I. Aynı hacim ve sıcaklıkta H_2 gazı eklemek,

II. Aynı sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak,

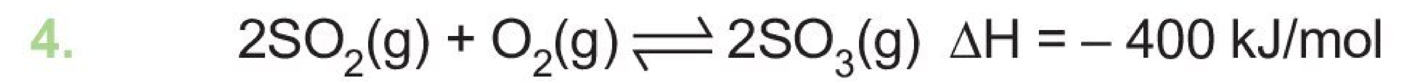
III. Aynı hacimde sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında kaptaki toplam basınç artar?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki denkleme göre dengedeki tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Minimum enerjiye eğilim ürünler yönünedir.

B) Aynı sıcaklıkta hacim azaltılırsa denge ürünler yönüne kayar.

C) Aynı sıcaklıkta kaba SO_3 gazı ilâve edildiğinde kaptaki toplam mol sayısı artar.

D) Sıcaklık artırıldığında denge sabitinin değeri küçülür.

E) Aynı sıcaklıkta hacim artırıldığında SO_2 gazının derişimi artar.

5.



tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kabın hacmi iki katına çıkartılıyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) İleri ve geri yöndeki hızlar azalır.

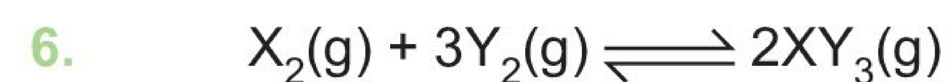
B) X_2 gazının derişimi artar.

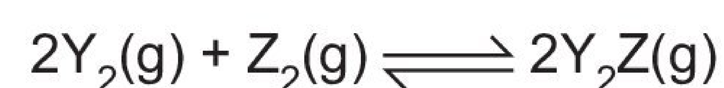
C) Toplam molekül sayısı azalır.

D) Denge sabitinin sayısal değeri azalır.

E) Kabın basıncı yarıya iner.

6.





Yukarıdaki tepkimeler sabit sıcaklıkta sabit hacimli bir kapta dengededir. Kaba aynı sıcaklıkta bir miktar X_2 gazı ilâve ediliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Y_2Z gazının derişimi azalır.

B) Z_2 gazının mol sayısı değişmez.

C) X_2 gazının derişimi artar.

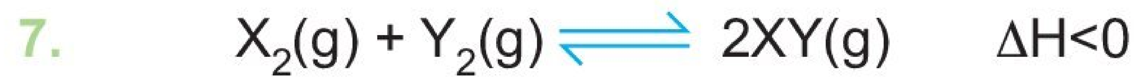
D) Y_2 gazının derişimi azalır.

E) XY_3 gazının derişimi artar.

Ephesus Akademi

1-A 2-D 3-E 4-E 5-A 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. 
$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) \quad \Delta H<0$

Denklemine göre dengede olan tepkime ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta kabın hacmi yarıya indirildiğinde kaptaki tüm maddelerin derişimleri iki katına çıkar.

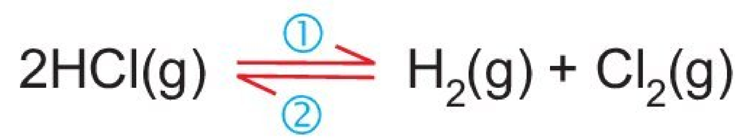
II. Aynı sıcaklıkta kabın hacmi iki katına çıkartılırsa kaba yapılan basınç yarıya düşer.

III. Sabit hacimde mutlak sıcaklık iki katına çıkartıldığında kaba yapılan basınç iki katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Belirli bir sıcaklıkta H_2, Cl_2 ve HCl gazlarının sabit hacimli bir kaptaki denge tepkimesi,

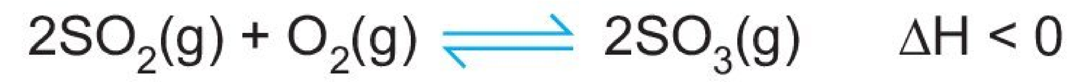

$2HCl(g) \underset{②}{\overset{①}{\rightleftharpoons}} H_2(g) + Cl_2(g)$

şeklindedir.

Dengedeki bu sisteme aynı sıcaklıkta uygulanan aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu, karşısında <u>yanlış</u> verilmiştir?

	İşlem	Sonuç
A)	Bir miktar H_2 gazı ilâve etme	Denge 2 yönüne doğru kayar.
B)	Bir miktar HCl gazı ilâve etme	Denge 1 yönüne doğru kayar.
C)	Ortamdan bir miktar H_2 gazı çekme	$Cl_2(g)$ derişimi artar.
D)	Ortamdan bir miktar HCl gazı çekme	Tüm gazların derişimi azalır.
E)	Bir miktar Cl_2 gazı ilâve etme	Denge 1 yönüne doğru kayar.

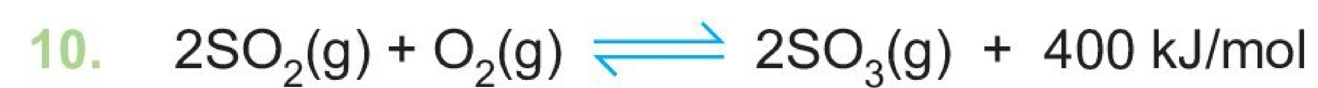
9. 1 litrelik kapta 0,4 mol SO_3 0,4 mol SO_2 ve 0,4 mol O_2 gazları,


$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad \Delta H < 0$

denklemine göre dengededir.

Sıcaklık bir miktar azaltılıp yeni denge kurulduğunda kapta toplam 1,1 mol gaz bulunduğuna göre, ilk K_c nin son K_c ye oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{2}{7}$ D) $\frac{7}{13}$ E) $\frac{8}{19}$

10. 
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + 400 \text{ kJ/mol}$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir.

Buna göre,

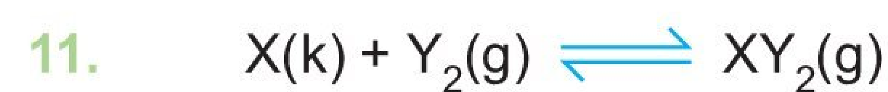
I. Sabit hacimde sıcaklığı artırma,

II. Aynı sıcaklıkta SO_3 gazı ilâve etme,

III. Aynı sıcaklıkta kabın hacmini azaltma

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında dengedeki tüm maddelerin derişimi artar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. 
$X(k) + Y_2(g) \rightleftharpoons XY_2(g)$

tepkimesinin denge sabiti 20 °C sıcaklıkta 10^{-2}, 50 °C sıcaklıkta ise 10^{-4} tür.

Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkime ekzotermiktir.

B) Sıcaklık arttığında geri yöndeki hız artarken ileri yöndeki hız azalır.

C) Sabit sıcaklıkta Y_2 gazı ilâvesi ileri tepkime hızını arttırır.

D) Aynı sıcaklıkta kaba 1 mol XY_2 gazı ilâve edilirse kaptaki molekül sayısı 1 mol artar.

E) Sabit sıcaklıkta, hacim azaltılırsa X katı kütlesi değişmez.

Ephesus Akademi

7-E 8-E 9-A 10-D 11-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.







1. Kapalı sabit hacimli bir kapta sadece katı ve gazlardan oluşan,

$$A + 2B \rightleftharpoons 2C + D \quad \Delta H<0$$

tepkimesinin denge bağıntısı,

$$K_C = \frac{[C]^2}{[B]^2}$$

şeklindedir.

Buna göre,

I. A ve D katıdır.

II. Sıcaklık artırıldığında katı kütlesi artıyor ise A'nın mol kütlesi D'den daha büyüktür.

III. Kaba aynı sıcaklıkta B gazı ilâve edildiğinde D'nin derişimi artar.

IV. Aynı sıcaklıkta kabın hacmi artırıldığında denge bozulmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2. $2C(k) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_C) t °C sıcaklıkta 10, 4t °C sıcaklıkta 4'tür.

Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Kaba aynı sıcaklıkta C(k) ilâve edildiğinde O_2 gazının derişimi azalır.

B) İleri yöndeki tepkime endotermiktir.

C) Sıcaklık sabit tutularak kabın hacmi artırılırsa denge girenler yönüne kayar.

D) Sıcaklık sabit tutulup kabın hacmi küçültülürse denge sabiti büyür.

E) 4t °C sıcaklığındaki gaz molekülü sayısı t °C sıcaklığındaki gaz molekülü sayısından daha azdır.

Ephesus Akademi

3. $X(g) + 3M(g) \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2T(g) + 2Y(g) \quad \Delta H < 0$

Sabit hacimli kapalı bir kapta yukarıdaki tepkime dengededir.

Buna göre, sistemin sıcaklığı artırıldığında aşağıdaki niceliklerden hangisi azalır?

A) 1 yönündeki tepkime hızı

B) M gazının derişimi

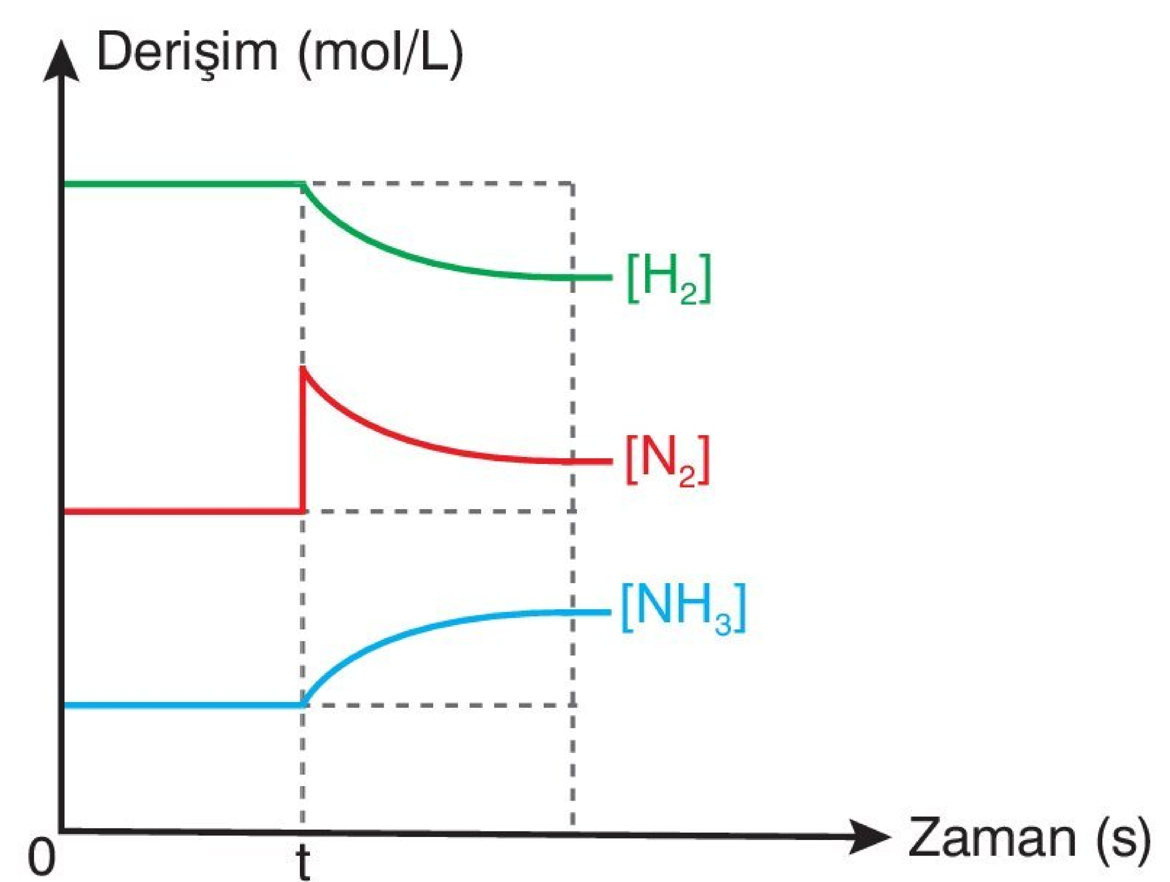
C) Kaptaki gaz basıncı

D) Kaptaki gaz yoğunluğu

E) Denge sabitinin değeri

4. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92$ kJ

tepkimesindeki maddelerin derişimlerinin zamanla değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, t anında yapılan etki aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sabit hacimde sıcaklığı azaltmak

B) Sabit hacimde sıcaklığı artırmak

C) Sabit hacim ve sıcaklıkta N_2 gazı ilâve etmek

D) Sabit hacim ve sıcaklıkta ortamdan H_2 gazı çekmek

E) Sabit sıcaklıkta hacmi azaltmak

1-D 2-E 3-E 4-C

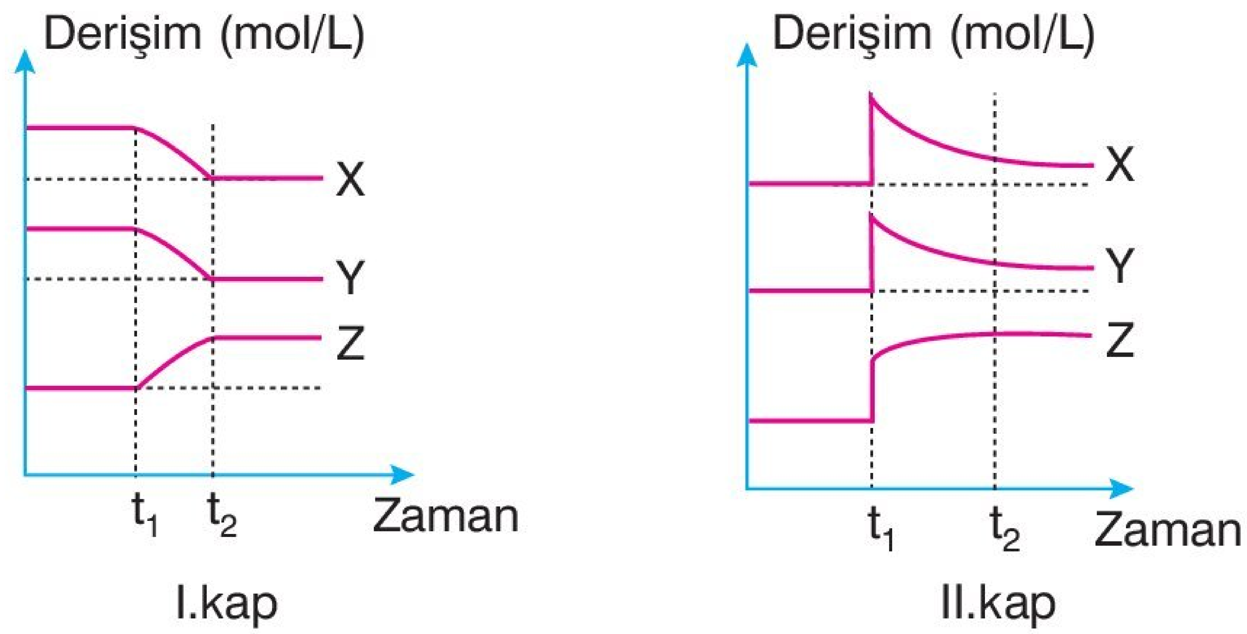
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. İki farklı 1 litrelik ideal pistonlu kapta



$X(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \quad \Delta H<0$

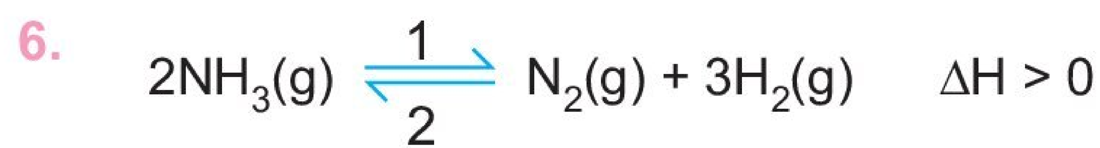
denklemine göre tepkimeler dengededir. Her iki kaptaki tepkime t_1 anında dengede iken yapılan etkiler sonucunda t_2 anında tekrar dengeye geliyor. Kaplardaki maddelerin derişim – zaman grafikleri ise aşağıdaki gibidir.



Buna göre, t_1 anında kaplara yapılan etkiler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I.kap	II.kap
A)	Sabit hacimde sıcaklığı azaltmak	Sabit sıcaklıkta hacmi azaltmak
B)	Sabit hacimde sıcaklığı artırmak	Sabit sıcaklıkta ve hacimde Z gazı eklemek
C)	Sabit sıcaklıkta ve hacimde Z gazı eklemek	Sabit sıcaklıkta hacmi artırmak
D)	Sabit sıcaklıkta hacmi azaltmak	Sabit hacimde sıcaklığı artırmak
E)	Sabit hacimde sıcaklığı artırmak	Sabit sıcaklıkta ve hacimde X gazı eklemek

6.



$2NH_3(g) \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} N_2(g) + 3H_2(g) \quad \Delta H > 0$

Sabit hacimli kapalı bir kapta yukarıdaki tepkime dengede iken bir miktar sıcaklık artırılıyor.

Buna göre,

I. 1 yönündeki tepkime hızı,

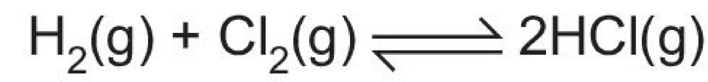
II. 2 yönündeki tepkime hızı,

III. Denge sabitinin değeri

niceliklerinden hangilerinin değeri artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Hacmi 1 litre olan bir kapta 1 mol H_2 gazı, 1 mol Cl_2 gazı ve 2 mol HCl gazı;



$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

denklemine göre dengedir.

Buna göre,

I. Tepkimenin K_P değeri 0,25'tir.

II. Aynı sıcaklıkta kaba 4 mol HCl gazı eklenirse kaba yapılan basınç iki katına çıkar.

III. Aynı sıcaklıkta,



$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$

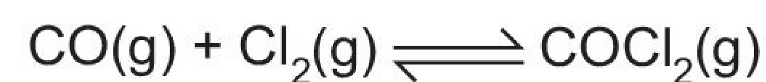
tepkimesinin K_C değeri 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8. 2'şer mol CO, Cl_2 ve $COCl_2$ gazları 1 litrelik sabit hacimli kaba konulup yeterli süre beklendiğinde gazlar,



$CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$

denklemine göre dengeye ulaşıyor.

t °C'de, derişimler türünden denge sabiti K_C = 4 olduğuna göre,

I. Tepkime dengededir.

II. Sistem dengeye ulaşıncaya kadar ileri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızından büyük olur.

III. Dengedeki tepkimede $COCl_2$ derişimi CO derişiminden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

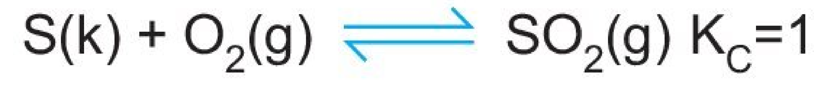
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5-A 6-E 7-A 8-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. t °C sıcaklıkta hacmi 1 litre olan kapta,



$S(k) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g)$ $K_C=1$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

I. Denge anında O_2 gazının kısmi basıncı SO_2 gazının kısmi basıncına eşittir.

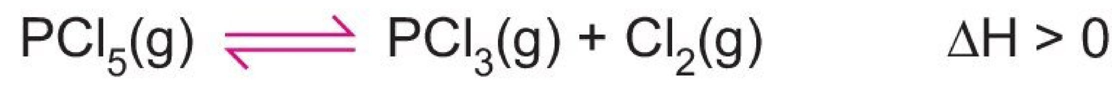
II. Aynı sıcaklıkta kaba 1 mol O_2 gazı ilâve edilirse SO_2 gazının kütlesi 32 gram artar.

III. Aynı sıcaklıkta kaptan 1 mol SO_2 gazı çekilirse katı kütlesi 16 gram azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Isıca yalıtılmış sabit hacimli bir kapta,



$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ $\Delta H > 0$

tepkimesi denklemine göre dengededir. Dengedeki bu sisteme bir miktar PCl_5 gazı ilâve edilip sistemin tekrar dengeye ulaşması bekleniyor.

Buna göre,

I. Son durumdaki denge sabitinin sayısal değeri PCl_5 gazı eklenmeden önceki denge sabitinin sayısal değerinden daha büyük olur.

II. PCl_5 gazının derişimi artar.

III. Sistem tekrar dengeye ulaştığında gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi ilk dengeye göre azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde kısmi basınçlar türünden denge sabiti K_P ile derişimler türünden denge sabiti K_C arasında $K_C = K_P(RT)^2$ ilişkisi vardır?**

A) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

B) $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

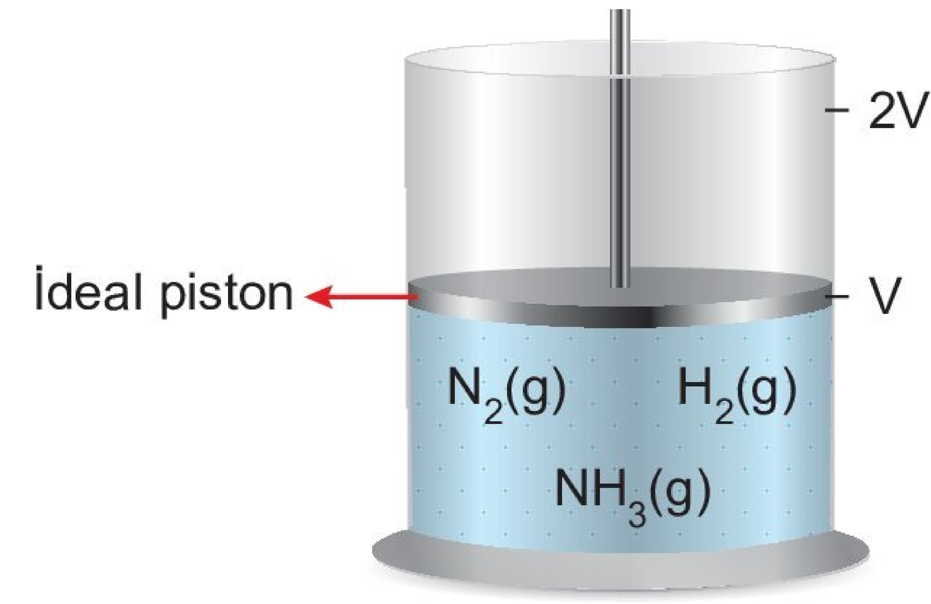
C) $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$

D) $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

E) $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

Ephesus Akademi

4.



İdeal pistonla kapatılmış yukarıdaki kapta N_2, H_2 ve NH_3 gazları,



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

denklemine göre dengededir. Aynı sıcaklıkta piston V konumundan 2V konumuna getirilip yeniden denge kurulması bekleniyor.

Yeniden dengenin kurulduğu tepkime ile ilgili,

I. İleri ve geri yöndeki tepkime hızları azalır.

II. N_2 gazı derişimi yarıya iner.

III. NH_3 gazının derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-D 3-A 4-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





5. 

$CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g) \quad \Delta H > 0$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

I. Sabit hacimde kabın sıcaklığını artırmak,

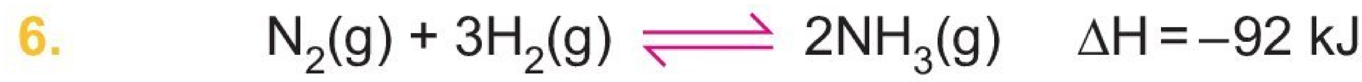
II. Sabit hacim ve sıcaklıkta kaba CO_2 gazı ilâve etmek,

III. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında dengedeki CO_2 gazının derişimi artar?

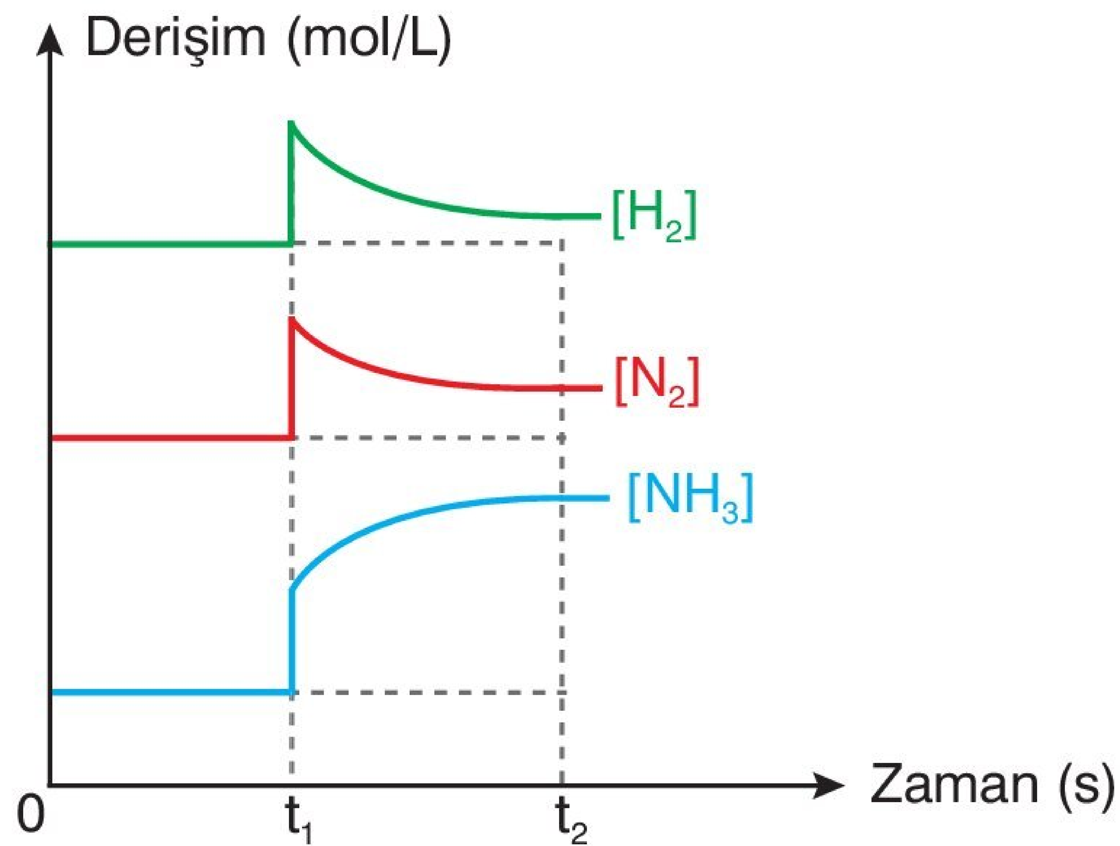
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. 

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$

tepkimesine ait maddelerin derişimlerinin zamanla değişimi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) $0 - t_1$ zaman aralığında ileri ve geri yöndeki tepkime hızları eşittir.

B) t_1 anında sabit sıcaklıkta tepkime kabının hacmi azaltılmıştır.

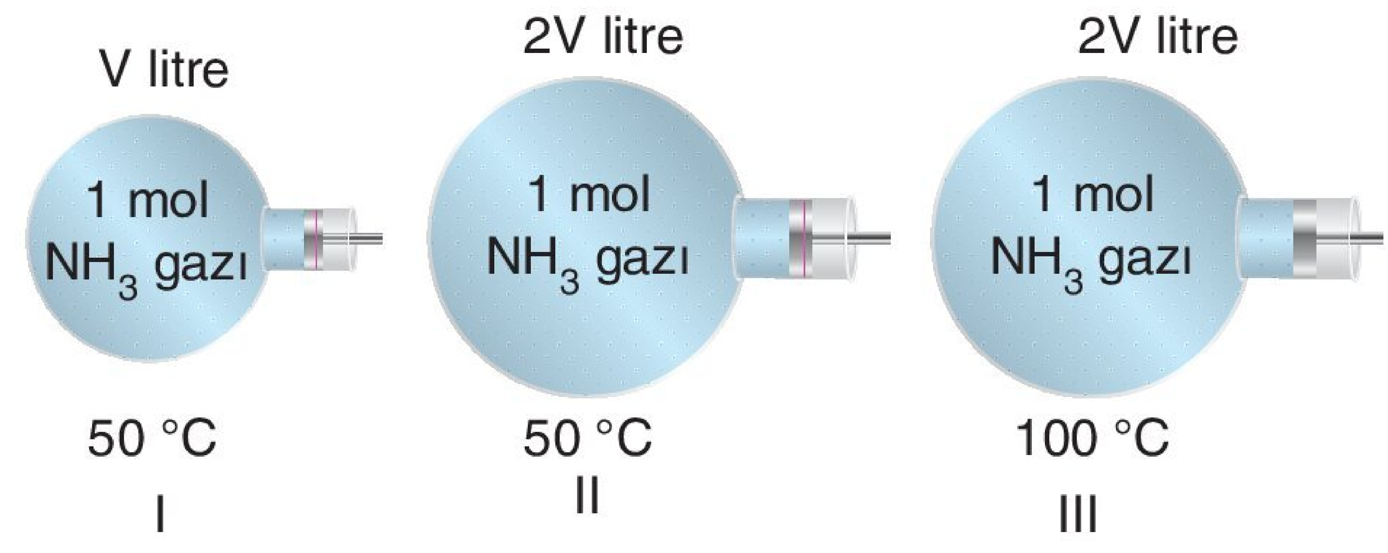
C) $t_1 - t_2$ zaman aralığında ileri tepkime hızı artarken, geri tepkime hızı azalır.

D) $t_1 - t_2$ zaman aralığında kaptaki toplam gaz molekülü sayısı azalır.

E) t_2 anındaki gazların kısmi basıncı başlangıçtaki kısmi basınçlarına göre daha fazladır.

Ephesus Akademi

7.



Yukarıda hacim ve sıcaklıkları verilen kaplara 1'er mol NH_3 gazı konuluyor. Kaplardaki gazlar bir süre sonra



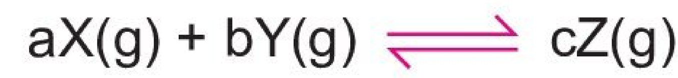
$2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g) \quad \Delta H > 0$

denklemine göre dengeye ulaşıyor.

Buna göre, denge anında kaplarda bulunan gazların toplam mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I>II>III B) II>I>III C) III>II>I

D) II>III>I E) III>I>II

8. 

$aX(g) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$

tepkimesi dengededir.

- Aynı sıcaklıkta tepkime kabının hacmi azaltıldığında kaptaki gazların mol sayıları değişmiyor.
- Sıcaklık azaltıldığında Z gazının mol sayısı artıyor.

Buna göre,

I. İleri yöndeki tepkime ekzotermiktir.

II. $a + b = c$'dir.

III. Aynı sıcaklıkta kabın hacmi artırılırsa ileri ve geri yöndeki tepkime hızları değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

SULU ÇÖZELTİLERDE ASİT-BAZ DENGELERİ

Terimler ve Kavramlar

- Asit-Baz Çifti
- Brönsted-Lowry Asidi/Bazı
- Asitlik/Bazlık Sabiti
- Eşdeğerlik noktası
- pH/pOH
- Titrasyon ve Nötürleşme

Neler Öğreneceksiniz?

- pH ve pOH kavramlarının suyun oto-iyonizasyonu ile ilgisi nedir?
- Brönsted-Lowry asitleri/bazları nelerdir?
- Asitlik/bazlık gücü ile ayrışma denge sabitleri arasında ilişki nedir?
- Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanları nelerdir?
- Kuvvetli asit/baz çözeltilerinin derişimleri titrasyon yöntemiyle nasıl belirlenir?

7. ÜNİTE

Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1. Sulu Çözelti Dengeleri

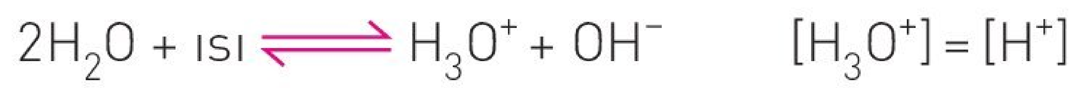
Suyun Oto - İyonizasyonu

Saf su oda koşullarında çok az da olsa elektrik akımını iletir. Elektrik iletkenliğinin olması suyun az da olsa iyonlarına ayrışması ile açıklanır. Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun oto-iyonizasyonu (otoprotolizi) denir.



$H_2O + ısı \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

- Suyun iyonlaşması endotermik bir denge olayıdır. Suyun iyonlaşması denge tepkimesi olduğu için su molekülü (H_2O), proton (H^+) ve hidroksit (OH^-) iyonlarıyla birlikte bulunur.
- H^+ iyonunun çapı çok küçük olduğu için kolaylıkla bir su molekülü ile etkileşerek H_3O^+ (Hidronyum) iyonunu oluşturur. Bu durumda dengede eşit miktarda hidronyum (H_3O^+) ve hidroksit (OH^-) iyonu birarada bulunur.



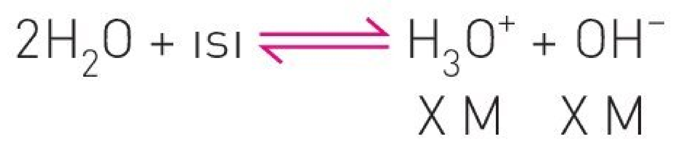
$2H_2O + ısı \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ $[H_3O^+] = [H^+]$

- Suyun oto-iyonizasyonu dengesinin denge sabitine suyun iyonlaşma sabiti ya da otoiyonizasyon sabiti denir ve K_{su} ile gösterilir. K_{su} değeri bir denge sabiti olduğundan sadece sıcaklıkla değişir.

25 °C de suyun iyonlaşma sabiti (K_{su})= 1.10^{-14} tür.

$K_{su} = [H^+][OH^-]$ ya da $K_{su} = [H_3O^+][OH^-]$ dir.

Saf su nötrdür. Bu nedenle $[H^+] = [OH^-]$ dir.



$2H_2O + ısı \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$
X M   X M

$K_{su} = [H^+][OH^-] = X^2 = 1.10^{-14}$

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7}$ molardır.

- H^+ ile OH^- iyonu derişimleri arasındaki ilişkiden çözeltinin asidik, bazik ya da nötr olduğuna karar verilebilir.

25 °C'deki bir sulu çözeltide;

$[H^+] = [OH^-]$ ise nötürdür. $[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7}$ M

$[H^+] < [OH^-]$ ise baziktir. $[H^+] < 1.10^{-7}$ M ve $[OH^-] > 1.10^{-7}$ M

$[H^+] > [OH^-]$ ise asidiktir. $[H^+] > 1.10^{-7}$ M ve $[OH^-] < 1.10^{-7}$ M



Suyun iyonlaşma dengesi endotermiktir. Bu yüzden sıcaklık arttıkça K_{su} değeri de artar.

Saf su her sıcaklıkta nötr olduğundan 25 °C den daha yüksek sıcaklıklarda da $[H^+] = [OH^-]$ dir.

Örneğin; 50 °C de $[H^+][OH^-] > 1.10^{-14}$ olacağından;

saf suda, $[H^+] = [OH^-] > 1.10^{-7}$ molar olur.

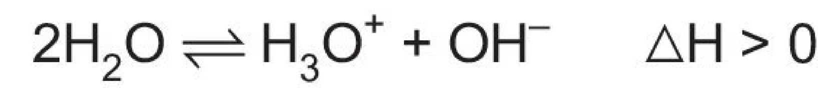
Ephesus Akademi

1. **Saf su ile ilgili,**

I. Eşit sayıda H^+ ve OH^- iyonları içerir.

II. Nötrdür.

III. Kendiliğinden,



$2H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + OH^-(suda)$

denklemine göre iyonlaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Saf su oda koşullarında,

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ $\Delta H > 0$

denklemine göre iyonlaşmaktadır.

Buna göre oda koşullarındaki saf su ile ilgili,

I. Elektrik akımı iletkenliği çok azdır.

II. $[H_3O^+] = [H^+] = [OH^-]$ dir.

III. Sıcaklık artırıldığında hem $[OH^-]$ hem de $[H^+]$ derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Oda koşullarındaki bir sulu çözeltide $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 100$'dür.

Buna göre bu sulu çözelti ile ilgili,

I. $[H^+] = 1.10^{-6}$ molardır.

II. Aynı sıcaklıkta saf su eklendiğinde H^+ iyonu derişimi azalır.

III. $[OH^-] = 1.10^{-4}$ molardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-E 3-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



pH ve pOH Kavramları

Sulu çözeltilerdeki H^+ ve OH^- iyonlarının derişimleri genellikle çok küçük sayılardır (1.10^{-7}, 5.10^{-12} gibi). Bu yüzden Danimarkalı biyokimyacı Soren Sorensen üslü sayılar yerine $[H^+]$ ve $[OH^-]$ iyonu derişimlerinin eksi (–) logaritmasının alınmasını önermiştir.

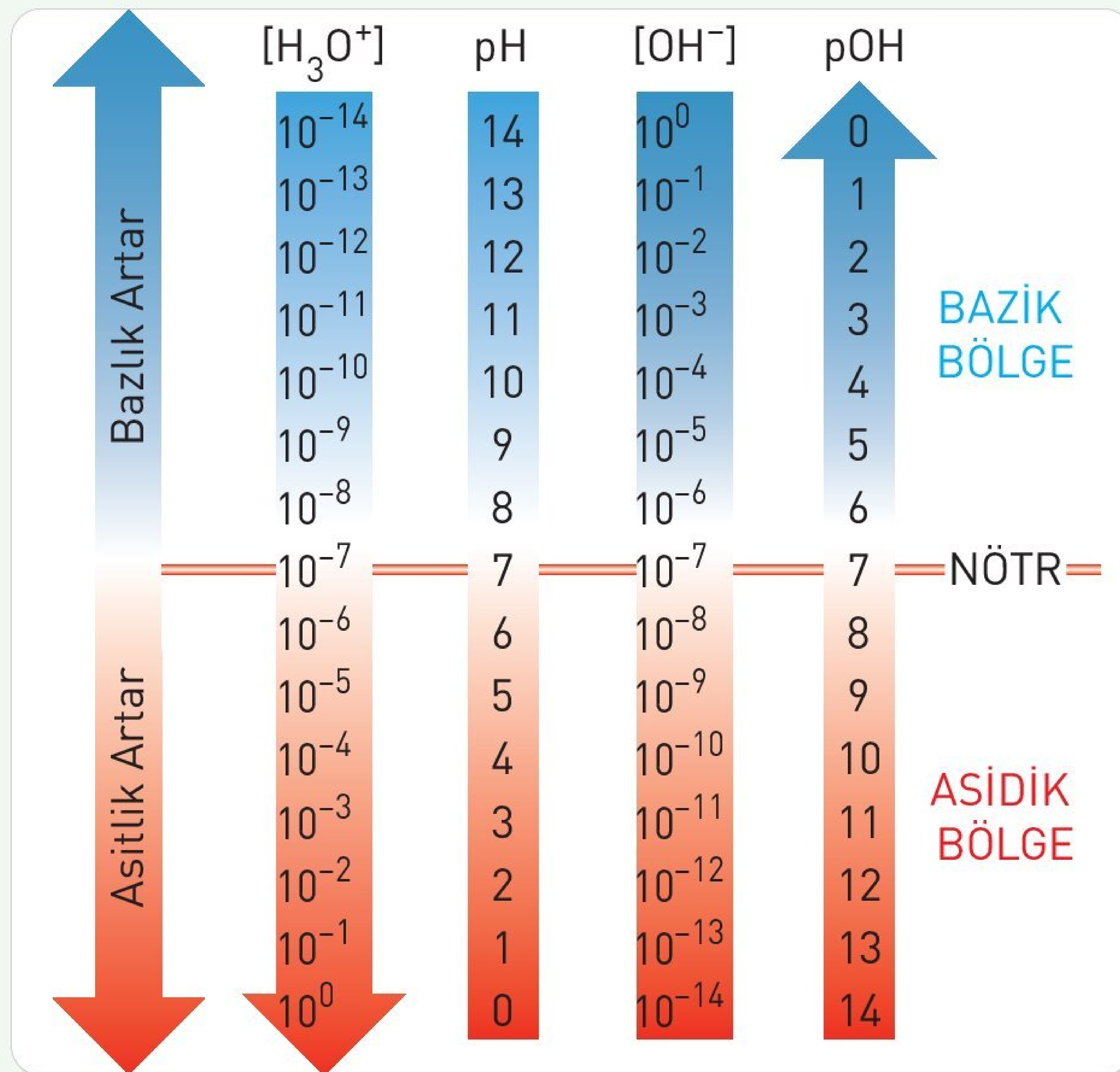
Bu durumda;

$pH = -\log[H^+]$, $pOH = -\log[OH^-]$, $pH + pOH = 14$'tür.

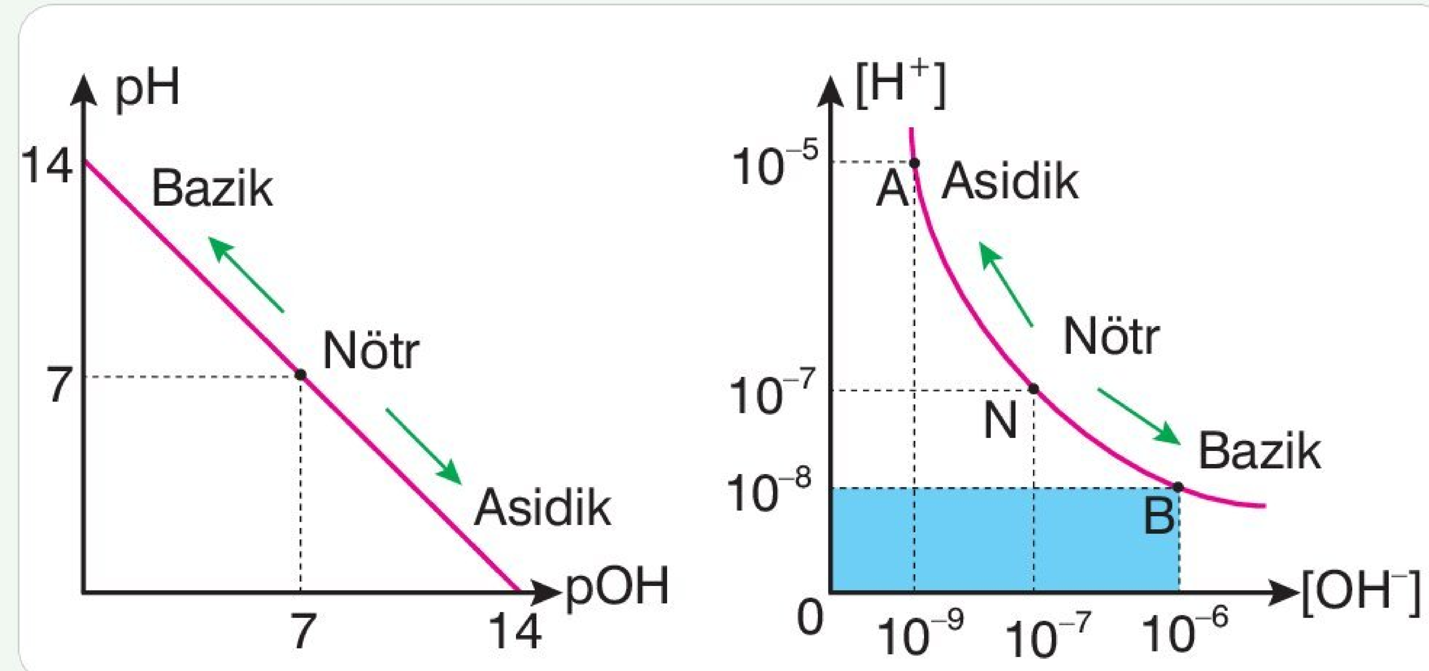
- Oda koşullarındaki asidik, bazik ve nötr sulu çözeltilerde $[H^+]$, $[OH^-]$ ve pH ile pOH aralıkları aşağıdaki gibidir.

Asidik çözeltilerde	Bazik çözeltilerde	Nötr çözeltilerde
$[H^+] > [OH^-]$	$[H^+] < [OH^-]$	$[H^+] = [OH^-]$
$[H^+] > 10^{-7}$ M	$[H^+] < 10^{-7}$ M	$[H^+] = 10^{-7}$ M
$pH < 7$	$pH > 7$	$pH = 7$

25 °C'deki pH sıkalası



- 25 °C'deki sulu çözeltilerde pH – pOH ve $[H^+]$ – $[OH^-]$ değişimlerini gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



Grafikteki mavi renkli taralı alan $[H^+][OH^-]$ olup K_{su} değerine eşittir.

4. **Oda koşullarındaki sulu çözeltilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Asit çözeltilerinde pH < 7'dir.

B) Nötr çözeltilerin pOH değeri 7'dir.

C) Baz çözeltilerinde pOH < 7'dir.

D) Asidik çözeltilerde pH > pOH'dir.

E) Baz çözeltilerinde $[OH^-] > [H^+]$ dır.

5. **Oda koşullarında H^+ iyonları derişimi $2 \cdot 10^{-9}$ molar olan X maddesinin sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Elektrik akımını iletir.

B) Kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.

C) Soy metaller dışındaki metallerle tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkartabilir.

D) $[OH^-] > [H^+]$ dır.

E) $[H^+] \cdot [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ tür.

6. **Oda koşullarında OH^- iyonları derişimi 10^{-3} molar olan sulu çözelti ile ilgili,**

I. pH değeri 3'tür.

II. H^+ iyonları derişimi 1.10^{-11} molardır.

III. Ca ve Zn metalleri ile tepkimeye girerek H_2 gazı çıkarabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

7. I. Elektrik akımını iletirler.

II. pH < pOH'tır.

III. OH^- derişimi 10^{-7} molardan büyüktür.

Oda koşullarındaki baz çözeltileri ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4-D 5-C 6-B 7-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





8. Oda koşullarında pOH değeri 7'den büyük olan bir çözeltiye Ca metali ilâve ediliyor.

Buna göre,

I. OH^- iyonlarının derişimi artar.

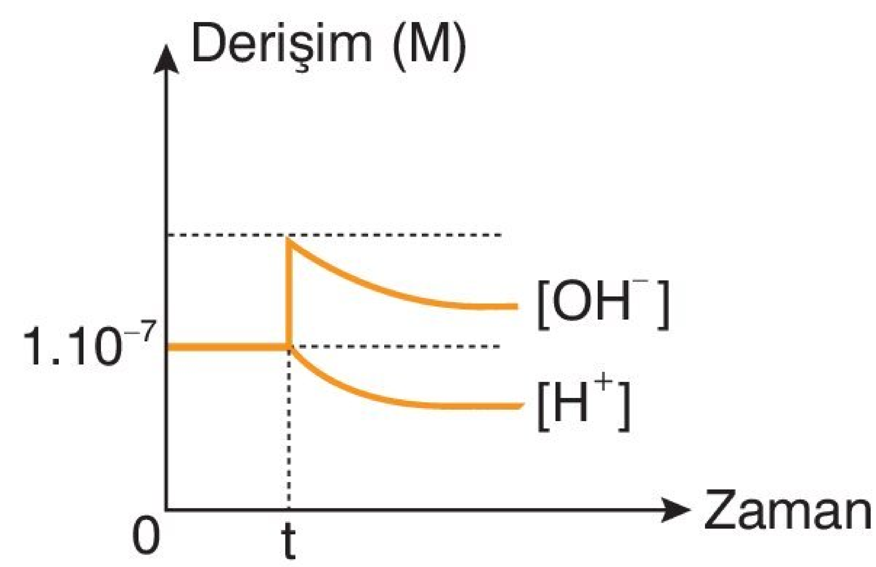
II. H_2 gazı çıkışı olur.

III. Çözeltinin pH değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Oda koşullarında saf suya, grafikteki gibi t anında X maddesi ilâve edilerek çözülüyor.



Buna göre,

I. X maddesinin sulu çözeltisi asidiktir.

II. 0 – t aralığında H_2O molekülleri ile H^+ ve OH^- iyonları denge halindedir.

III. t anından sonra suyun iyonlaşma dengesi girenlere kaymıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. I. Asidiktir.

II. Na metali ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.

III. $[OH^-] > [H^+]$'dır.

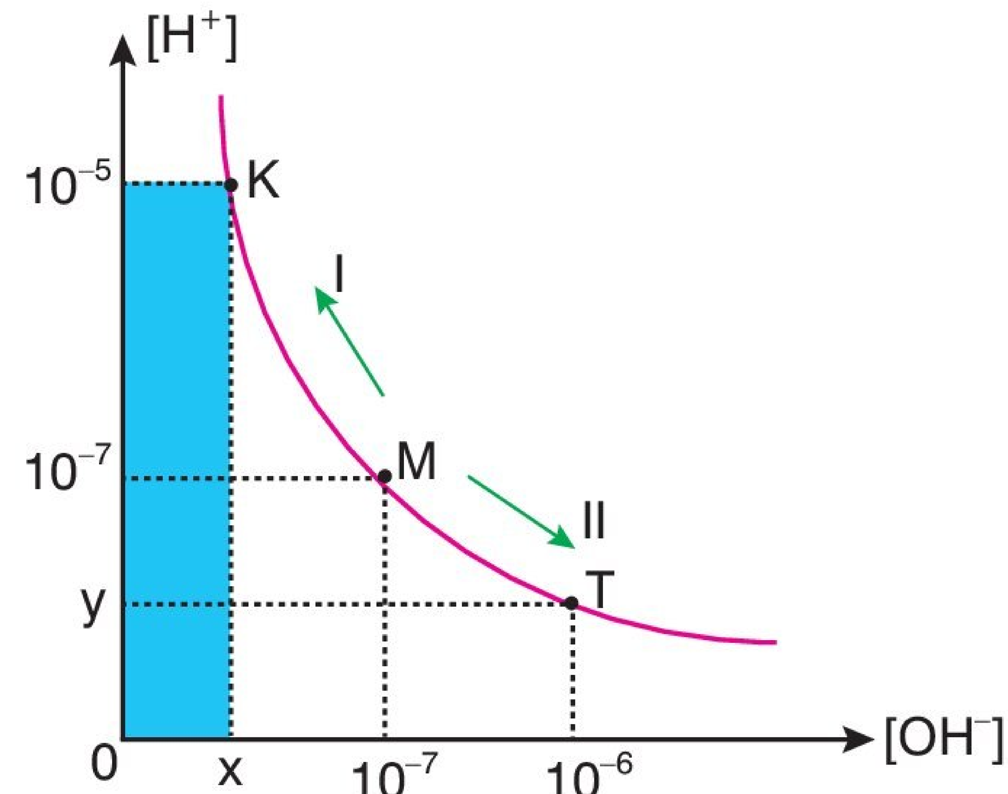
IV. $\frac{pH}{pOH} < 1$'dir.

V. Bazlarla reaksiyonundan tuz oluşur.

Oda koşullarında pOH > pH olan bir çözelti için yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

11. K, M ve T sulu çözeltilerinin oda sıcaklığında H^+ ve OH^- iyonlarının molar derişimleri grafikte verilmiştir.



Bu grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) M noktasındaki çözelti nötr özellik gösterir.

B) K noktasındaki çözelti Ca metali ile tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkartır.

C) Mavi renkli taralı alan K_{su} ya eşittir.

D) x ile y değerinin çarpımı $1 \cdot 10^{-14}$ ten büyüktür.

E) M noktasından K'ya doğru asitlik, T'ye doğru bazlık artar.

Ephesus Akademi

8-B 9-E 10-B 11-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



12. Oda koşullarında $[H^+] > 10^{-7}$ molar olan çözelti ile ilgili,

I. Kırmızı turnusol kağıdına etki etmez.

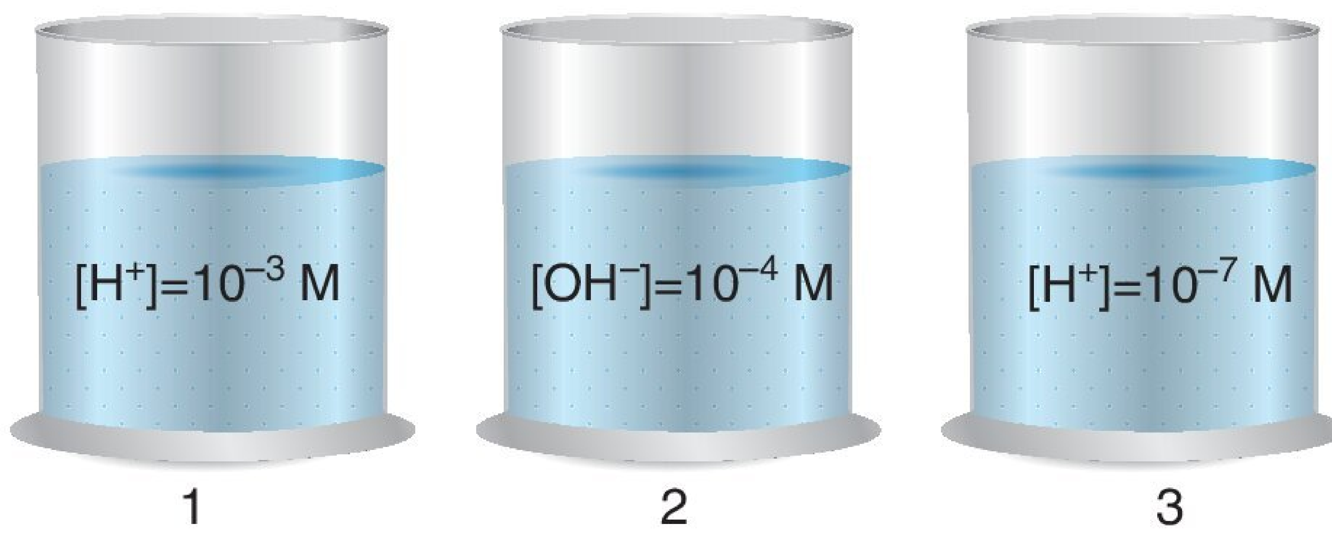
II. pOH değeri 7'den büyüktür.

III. $\frac{pH}{pOH} > 1$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13.



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltilerle ilgili,

I. 1. çözelti asitiktir.

II. 2. çözeltinin pH değeri 7'den büyüktür.

III. 3. çözeltide pH = pOH'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. Oda koşullarında OH^- iyonları derişimi $2 \cdot 10^{-9}$ molar olan X maddesinin sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Elektrik akımını iletir.

B) Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.

C) $[H^+]$ iyonları derişimi $5 \cdot 10^{-5}$ molardır.

D) $[OH^-] < [H^+]$ dır.

E) $[H^+] \cdot [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ tür.

15. Asit ve baz çözeltileri ile ilgili,

I. $[H^+]$ derişimleri arttıkça pOH'de artar.

II. 50 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta K_{su} değeri 1.10^{-14} ten büyüktür.

III. 25 °C'de pOH > pH ise HCl'nin sulu çözeltisi ile tepkime verebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. Oda koşullarındaki bir sulu çözeltide $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^{-4}$ tür.

Buna göre çözelti ile ilgili,

I. pH = 5'tir.

II. Kırmızı turnusol kağıdını maviye boyar.

III. NH_3 ile tepkime verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

17. $[H^+] > [OH^-]$ olan sulu çözeltiye saf su ekleniyor.

Buna göre,

I. H^+ iyonları derişimi azalır.

II. Çözeltinin pOH değeri küçülür.

III. OH^- iyonları derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

12-B 13-E 14-C 15-B 16-B 17-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Brönsted-Lowry Asit ve Baz Tanımı

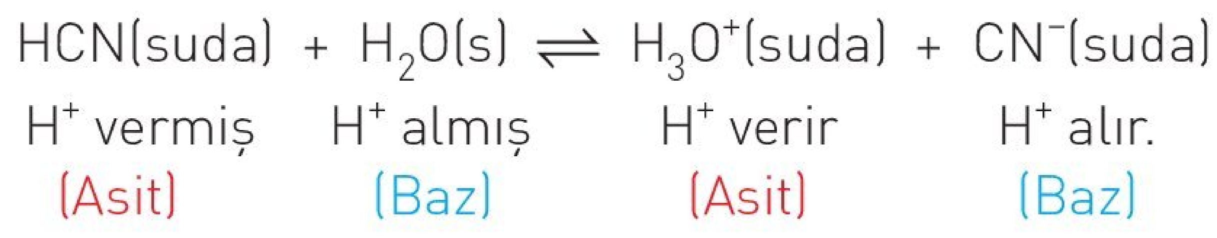
Arrhenius 1884 yılında suda çözündüğünde H^+ ya da H_3O^+ oluşturan maddelere asit, OH^- oluşturan maddelere de baz adını verimiştir.

Ancak bu tanım NH_3, CaO ve Na_2O gibi maddelerin baz, CO_2, SO_3 ve N_2O_5 gibi maddelerin ise asitliğini açıklamada yetersiz kalmıştır.

Bunun üzerine İngiliz T. M. Lowry ile Danimarkalı J. N. Brønsted birbirinden bağımsız olarak asitleri ve bazları "proton (H^+) alış – verişi üzerinden tanımlamışlardır.

Bu tanıma göre;

- Sulu çözeltisinde proton (H^+) veren madde asittir.
- Sulu çözeltisinde proton (H^+) alan madde bazdır.



$HCN(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + CN^-(suda)$

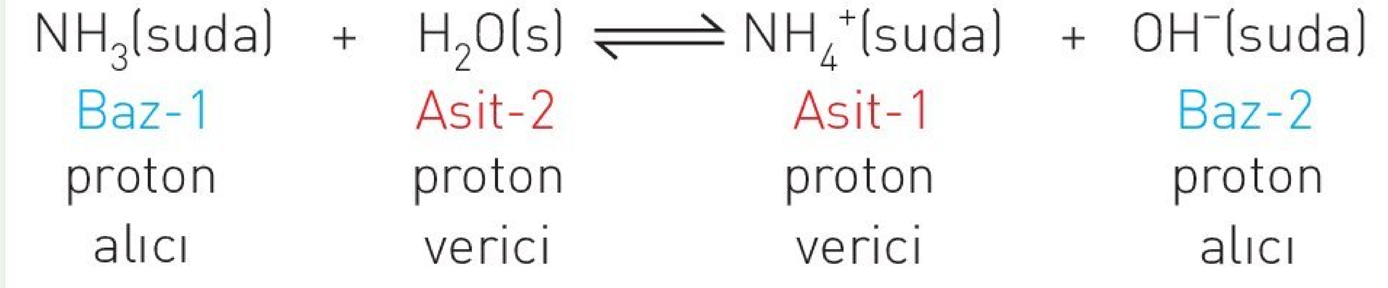
HCN(suda)	H_2O(s)	H_3O^+(suda)	CN^-(suda)
H^+ vermiş (Asit)	H^+ almış (Baz)	H^+ verir (Asit)	H^+ alır. (Baz)

- Yukarıda ileri yöndeki tepkimede; HCN proton verici (asit), H_2O ise proton alıcı (baz) dır.
- Geri tepkimede; H_3O^+ proton verici (asit), CN^- ise proton alıcı (baz) dır.

Eşlenik (Konjüge) Asit – Baz Çiftleri

Aralarında bir H^+ iyonu kadar fark bulunan asit ve baz çiftine eşlenik (konjuge) asit – baz çifti denir.

NH_3/NH_4^+ ve HCN/CN^-..gibi asit – baz çiftleri eşleniktir.

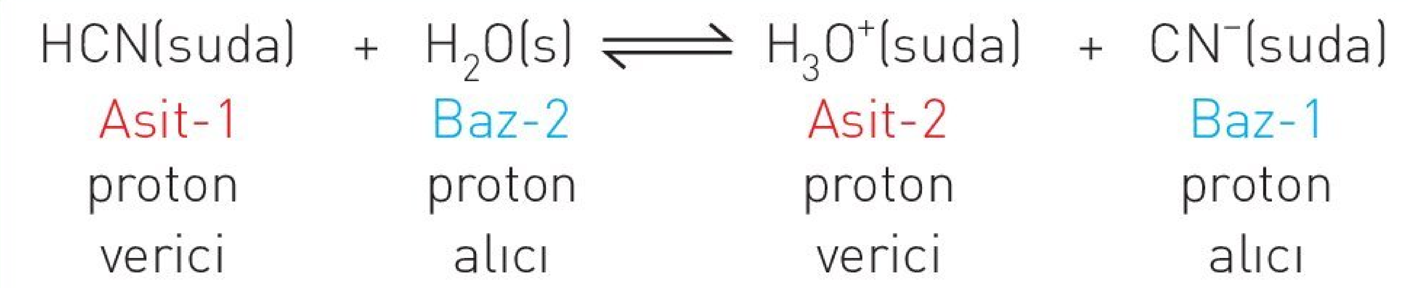


$NH_3(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$

NH_3(suda)	H_2O(s)	NH_4^+(suda)	OH^-(suda)
Baz-1	Asit-2	Asit-1	Baz-2
proton alıcı	proton verici	proton verici	proton alıcı

Yukarıdaki tepkimede;

- NH_3 ile NH_4^+ konjuge (eşlenik) asit – baz çiftidir.
- H_2O ile OH^- konjuge (eşlenik) asit – baz çiftidir.



$HCN(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + CN^-(suda)$

HCN(suda)	H_2O(s)	H_3O^+(suda)	CN^-(suda)
Asit-1	Baz-2	Asit-2	Baz-1
proton verici	proton alıcı	proton verici	proton alıcı

Yukarıdaki tepkimede;

- HCN ile CN^- konjuge (eşlenik) asit – baz çiftidir.
- H_2O ile H_3O^+ konjuge (eşlenik) asit – baz çiftidir.

Ephesus Akademi

18. 

$HCOOH(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCOO^-(suda) + H_3O^+(suda)$

Yukarıdaki çözünme tepkmesinde asit ve baz özelliği gösteren maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Asit	Baz
A)	H_2O ve $HCOO^-$	HCOOH ve H_3O^+
B)	HCOOH ve H_3O^+	H_2O ve $HCOO^-$
C)	HCOOH ve H_2O	$HCOO^-$ ve H_3O^+
D)	$HCOO^-$ ve H_3O^+	HCOOH ve H_2O
E)	H_3O^+ ve H_2O	HCOOH ve $HCOO^-$

19. 

$CO_3^{2-}(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCO_3^-(suda) + OH^-(suda)$

Denklemi verilen tepkimedeki maddeler ile ilgili,

I. H_2O asit özelliği göstermiştir.

II. CO_3^{2-} iyonu proton alıcı (baz) dır.

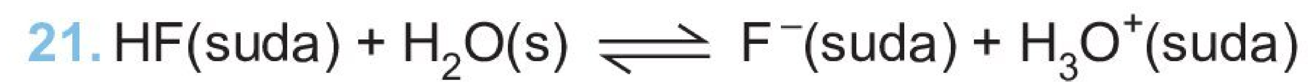
III. Geri tepkimede HCO_3^- iyonu asidik özelliktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

20. **Aşağıda verilen eşlenik asit - baz çiftlerinden hangisi yanlıştır?**

	Eşlenik Asit	Eşlenik Baz
A)	HF	F^-
B)	H_3O^+	H_2O
C)	NH_4^+	NH_3
D)	HSO_4^-	SO_4^{2-}
E)	CO_3^{2-}	HCO_3^-

21. 

$HF(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons F^-(suda) + H_3O^+(suda)$

Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre verilen tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HF asittir.

B) H_2O, HF'ye karşı baz olarak davranır.

C) H_3O^+ iyonu H_2O'nun konjuge (eşlenik) asididir.

D) Tepkimede HF, H_2O dan proton almıştır.

E) F^- iyonu HF'nin konjuge (eşlenik) bazıdır.

18-B 19-E 20-E 21-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



NOT!

Konjuge (eşlenik) asit – baz çiftlerinde hidrojeni fazla olan asit, az olan ise bazdır.

Su, bir proton (H^+) alarak hidronyum (H_3O^+) veya bir proton vererek hidroksit (OH^-) iyonlarını oluşturabildiğinden, hem asit hem de baz olarak davranabilen amfoter bir maddedir.

Kuvvetli Asitler ve Bazlar

- Suda çözündüğünde %100 ya da %100 e yakın oranda iyonlaşan asit ve bazlar kuvvetlidir. Kuvvetli asitlerin ve bazların iyonlaşma denklemi tek yönlü okla gösterilir.


$HCl(suda) + H_2O(s) \rightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$


$NaOH(k) + H_2O(s) \rightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$

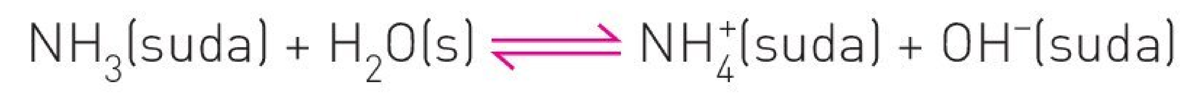
- Kuvvetli asit ve bazların sulu çözeltilerinde iyonlaşmamış asit molekülü ya da baz bulunmaz.

Kuvvetli Asitler	Kuvvetli Bazlar
Kuvvetli asitlerin sulu çözeltilerinde iyonlaşmamış asit molekülü yoktur.	Alkali metallerin OH^- li bileşikleri (NaOH, LiOH gibi) suda tamamen iyonlaştıkları için kuvvetli bazdır.
Kuvvetli asitler su molekülü ile tamamen tepkimeye girerek H_3O^+ iyonu ve eşlenik bazlarını oluşturur.	Metal hidroksitleri proton alıcısı olmadıklarından Lowry-Brönsted bazı gibi davranmazlar.
Kuvvetli asitlerin eşlenik bazları ölçülebilir bir kuvvete sahip olmadığı için su ile tepkime vermezler.	Kuvvetli bazların eşlenik asitleri ölçülebilir bir kuvvete sahip olmadığı için su ile tepkime vermezler.
HCl, HBr, HI, HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$ başlıca kuvvetli asitlerdir.	LiOH, NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ başlıca kuvvetli bazlardır.

Zayıf Asitler ve Bazlar

- Suda %100 iyonlaşamayıp kısmen iyonlaşabilen asit ve bazlar zayıftır.
- Zayıf asitlerin ve bazların sudaki iyonlaşmaları çift yönlü (denge) olduğu için iyonlaşma denklemleri çift okla gösterilir.


$HCN(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons CN^-(suda) + H_3O^+(suda)$


$NH_3(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$

Zayıf Asitler	Zayıf Bazlar
Sulu çözelti dengelerinde hidronyum (H_3O^+) iyonları, iyonlaşmamış asit molekülleri ve asidin eşlenik bazı bulunur.	Sulu çözelti dengelerinde hidroksit iyonları (OH^-), iyonlaşmamış baz molekülleri ve bazın eşlenik asidi bulunur.
Zayıf asitlerin eşlenik bazı olan anyonlar su ile etkileştiklerinde H^+ iyonu alarak baz gibi davranır.	Zayıf bazların eşlenik asidi olan katyonlar su ile etkileştiklerinde H^+ vererek asit gibi davranır.
Asit ne kadar zayıfsa eşlenik bazı o kadar kuvvetlidir.	Baz ne kadar zayıfsa eşlenik asidi o kadar kuvvetlidir.
HF, HCN, HCOOH, HNO_2, CH_3COOH başlıca zayıf asitlerdir.	NH_3, AgOH, $Fe(OH)_3$, CH_3HN_2 başlıca zayıf bazlardır.

NOT!

Asit ve bazlar ister zayıf ister kuvvetli olsun suda (moleküler halde) iyi çözünebilirler. Ancak kuvvetli asitlerin ve bazların suda çözünen tanecikleri %100'e yakın iyonlaşırken zayıf asit ve bazların suda çözünen tanecikleri kısmen iyonlaşır.

Ephesus Akademi

22. HCl kuvvetli asit, KOH ise kuvvetli bazdır.

Buna göre bu maddeler ve sulu çözeltileri ile ilgili,

I. HCl sulu çözeltisinde tamamen iyonlaşmıştır.

II. KOH'nin eşlinik asidi (K^+ iyonu) kuvvetlidir.

III. HCl ve KOH'nin derişik sulu çözeltileri elektrik akımını iyi iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

23. HCl kuvvetli, HF zayıf asittir.

Buna göre,

I. HF'nin sulu çözeltisinde HF molekülleri bulunmaz.

II. Eşlenik bazlarının kuvveti $F^- > Cl^-$ dir.

III. HF'nin suda çözünmesi çift yönlü (denge) HCl'nin suda çözünmesi ise tek yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

22-C 23-D

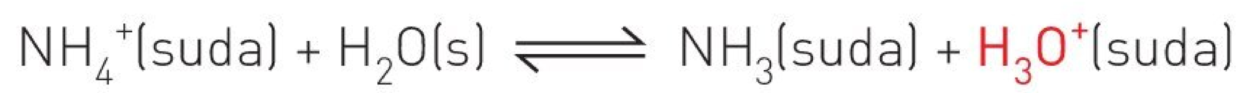
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İyonların Asitliği - Bazlığı

İyonların asitlik ya da bazlıkları sulu çözeltide H^+ alıcı ya da H^+ verici olarak davranışlarına göre belirlenir.

Asit Gibi Davranan Katyonlar

- Zayıf bazların eşlenik asitleri olan **katyonlar** suyla etkileştiklerinde H_3O^+ oluştururlar.

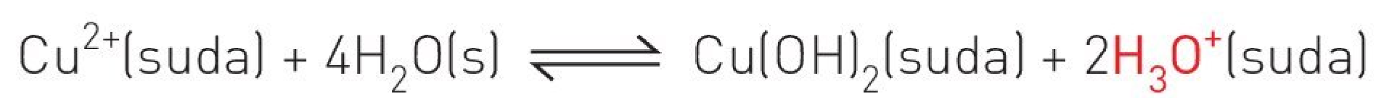


$NH_4^+(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_3(suda) + H_3O^+(suda)$

- Çapı küçük, iyon yükü büyük olan Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cu^{2+} gibi katyonlar, su ile etkileştiklerinde metal hidroksitlerini ve H_3O^+ iyonunu oluşturur.



$Fe^{3+}(suda) + 6H_2O(s) \rightleftharpoons Fe(OH)_3(suda) + 3H_3O^+(suda)$



$Cu^{2+}(suda) + 4H_2O(s) \rightleftharpoons Cu(OH)_2(suda) + 2H_3O^+(suda)$

- Katyonun yükü ne kadar büyük, yarıçapı ne kadar küçük ise asitliği de o kadar fazla olur.

Baz Gibi Davranan Anyonlar

Zayıf asitlerin eşlenik bazları olan anyonlar ölçülebilir bir bazlık kuvvetine sahiptirler ve su ile etkileşirler. Bu anyonlar, su ile tepkimelerinde proton alıcı olarak davrandıkları için baz özelliği gösterirler.



$NO_2^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HNO_2(suda) + OH^-(suda)$



$CN^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCN(suda) + OH^-(suda)$



$HCOO^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCOOH(suda) + OH^-(suda)$

24. $Cr(NO_3)_3$ tuzu suda çözündüğünde oluşan Cr^{3+} iyonu suyla,

$Cr^{3+}(suda) + 6H_2O(suda) \rightleftharpoons Cr(OH)_3(suda) + 3H_3O^+(suda)$

tepkimesine göre etkileşmektedir.

Buna göre,

I. Cr^{3+} iyonu asidik özellik gösterir.

II. H_2O, H^+ verici olarak davranmıştır.

III. H_2O, H_3O^+ iyonunun eşlenik bazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

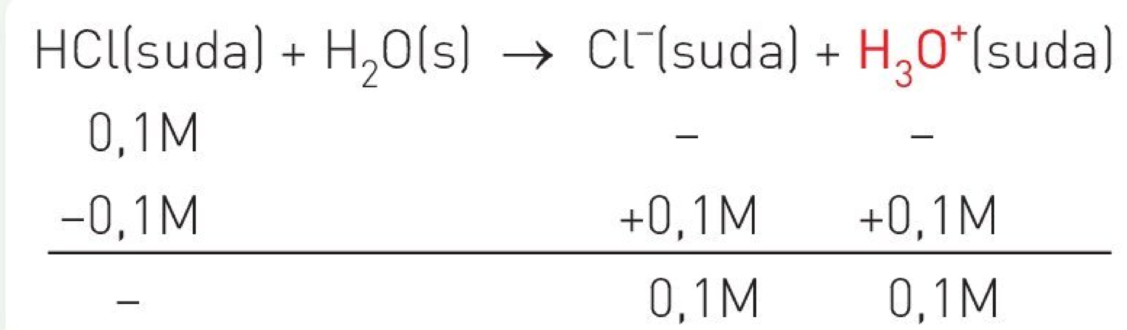
Ephesus Akademi

Kuvvetli Asit ve Baz Çözeltilerinde pH – pOH

Kuvvetli asit ve bazların suda tamamen (%100) iyonlaştıkları varsayılır.

- Monoprotik bir kuvvetli asidin derişimi H_3O^+ derişimine eşittir.

Örneğin derişimi 0,1 molar olan HCl çözeltisinde aşağıdaki gibi iyonlaşma denkleminden H^+ iyonları derişimi 0,1 molar bulunur.

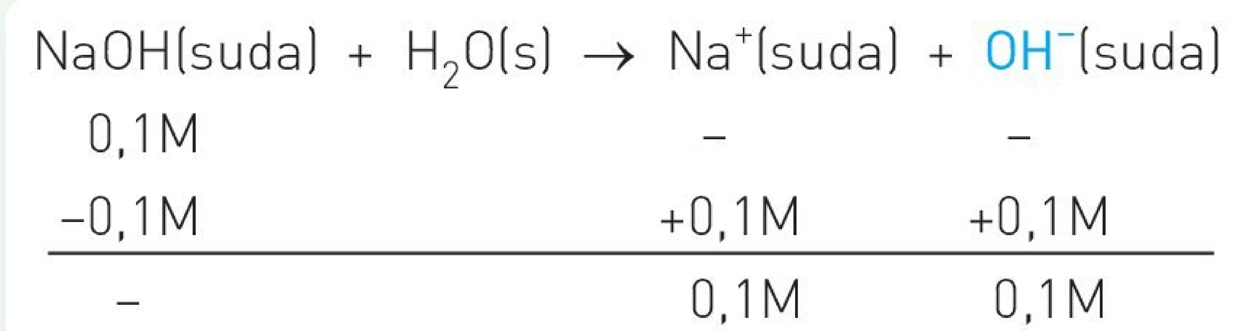


$HCl(suda) + H_2O(s)$	$\rightarrow$ $Cl^-(suda)$	+ $H_3O^+(suda)$
0,1M	–	–
–0,1M	+0,1M	+0,1M
–	0,1M	0,1M

Buradan; $pH = -\log 10^{-1}$ bağıntısından, pH = 1 bulunur.

Tesir değerliğ 1 olan kuvvetli bazın sulu çözeltisindeki derişimi OH^- derişimine eşittir.

Örneğin oda koşullarında 0,1 molar derişimli sulu NaOH çözeltisinde 0,1 molar OH^- iyonu bulunur.



$NaOH(suda) + H_2O(s)$	$\rightarrow$ $Na^+(suda)$	+ $OH^-(suda)$
0,1M	–	–
–0,1M	+0,1M	+0,1M
–	0,1M	0,1M

Buradan; $pOH = -\log 10^{-1}$ bağıntısından, pOH = 1, pH = 13 olur.

25. Oda koşullarındaki derişimi 0,01 molar olan HCl çözeltisinin pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

26. 0,05 mol HBr kullanılarak hazırlanan 500 mililitre sulu çözeltinin oda koşullarındaki pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

24-C 25-B 26-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



27. Oda koşullarında hazırlanan 4000 mililitre sulu HCl çözeltisinin pH'si 3'tür.

Buna göre, çözeltide çözünmüş hâlde kaç mol HCl bulunur?

A) 1.10^{-3} B) 3.10^{-3} C) 4.10^{-3} D) 4.10^{-4} E) 3.10^{-4}

28. Oda koşullarında 12,6 gram HNO_3 kullanılarak 2 litre sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, çözeltinin pH değeri kaçtır?
(HNO_3 = 63 g/mol)

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

29. 14 gram KOH katısının saf suda tamamen çözünmesi ile hazırlanan 2,5 litrelik çözeltinin pH değeri kaçtır?

(KOH = 56 g/mol)

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

30. 25 °C'de HCl gazı ile hazırlanan 0,01 molar 2 litre sulu çözelti ile ilgili,

I. Çözeltide çözünmüş hâldeki HCl gazının normal koşullardaki hacmi 0,448 litredir.

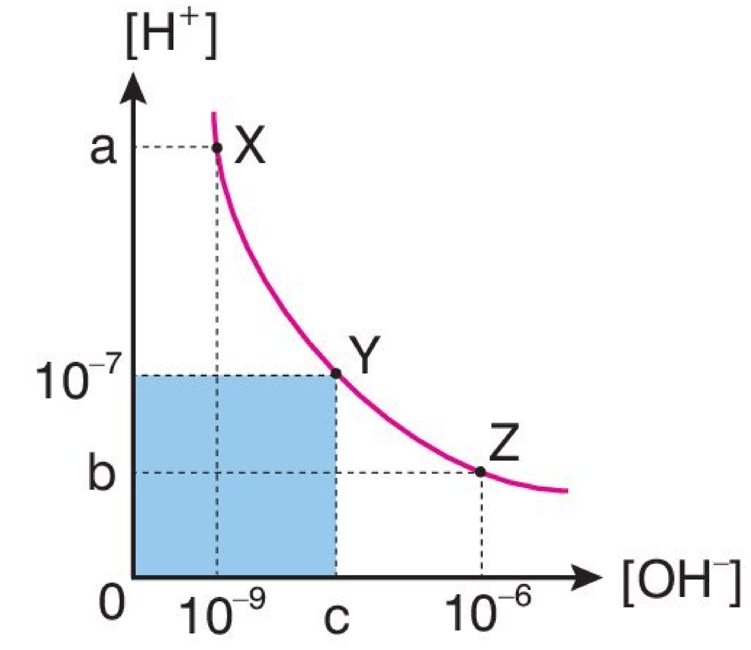
II. Çözeltinin pOH değeri 12'dir.

III. H^+ iyonları derişimi 0,02 molardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

31.



25 °C de hazırlanan X, Y ve Z sulu çözeltilerinin H^+ ve OH^- derişimlerini gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

Buma göre,

I. X çözeltisinin pH değeri 5'tir.

II. a = 5, b = 8, c = 7'dir.

III. Z çözeltisinin pH'si X çözeltisinin pOH'sine eşittir

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

32. Oda koşullarında HCl'nin 50 mL'lik sulu çözeltisine 0,2 litre saf su ilâve edildiğinde pOH değeri 13 oluyor.

Buna göre, HCl çözeltisinin başlangıçtaki derişimi kaç molardır?

A) 0,2 B) 0,25 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,9

33. 2.10^{-2} molar 50 mL sulu NaOH çözeltisinin hacmi oda koşularında saf su ile 1 L'ye tamamlandığında oluşan çözelti ile ilgili,

I. pH değeri 11'dir.

II. Na^+ iyonu derişimi 10^{-3} M'dır.

III. Çözeltide çözünmüş NaOH kütlesi 0,04 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH=40 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

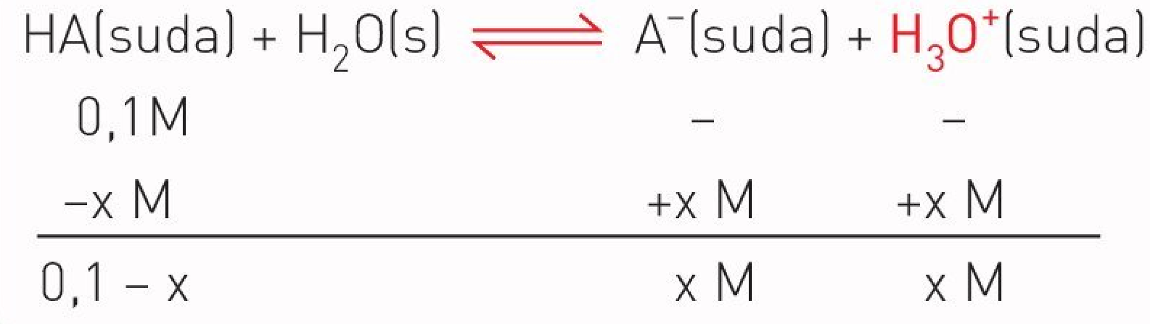
27-C 28-B 29-D 30-B 31-A 32-D 33-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Zayıf Asit ve Baz Çözeltilerinde pH – pOH

Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için çözeltideki iyonlarla moleküller arasında bir denge kurulur.

- Tesir değerliği bir olan (monoprotik) zayıf bir asidin (HA) 0,1 molarlık sulu çözeltisindeki iyonlaşma dengesi aşağıdaki gibidir.



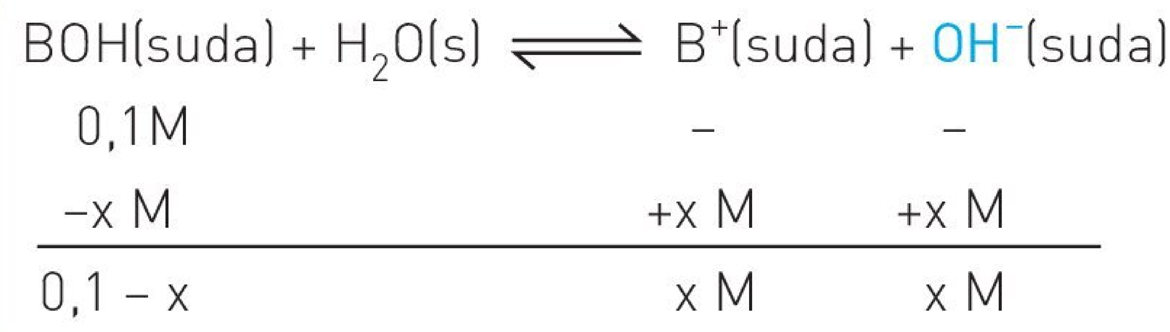
$HA(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons$	$A^-(suda) +$	$H_3O^+(suda)$
0,1 M	–	–
–x M	+x M	+x M
0,1 – x	x M	x M

$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]} = \frac{x \cdot x}{0{,}1 - x} \leftarrow \text{ihmal edilir} \quad (0{,}1 >>>>> x)$$

$$K_a = \frac{x^2}{0{,}1} \qquad x = [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot 0{,}1} \text{ olur.}$$

Zayıf asidin iyonlaşma denge sabitine asitin asitlik sabiti de denir. Asidin iyonlaşma denge sabiti "K_a" ile gösterilir.

Tesir değerli bir olan zayıf bir bazın (BOH) 0,1 molarlık sulu çözeltisindeki iyonlaşma dengesi aşağıdaki gibidir.



$BOH(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons$	$B^+(suda) +$	$OH^-(suda)$
0,1 M	–	–
–x M	+x M	+x M
0,1 – x	x M	x M

$$K_b = \frac{[OH^-] \cdot [B^-]}{[BOH]} = \frac{x \cdot x}{0{,}1 - x} \leftarrow \text{ihmal edilir} \quad (0{,}1 >>>>> x)$$

$$K_b = \frac{x^2}{0{,}1} \qquad x = [OH^-] = \sqrt{K_b \cdot 0{,}1} \text{ olur.}$$

Zayıf bazın iyonlaşma denge sabitine bazın bazlık sabiti de denir. Bazın iyonlaşma sabiti "K_b" ile gösterilir.



- Zayıf asit ve bazların K_a, K_b değerleri kuvvetlilikleri ile doğru orantılıdır.
- K_a ve K_b denge sabiti olduğu için sadece sıcaklıkla değişir.
- Asitlik sabiti (K_a) ve bazlık sabiti (K_b) zayıf asit ve bazların pH hesaplamalarında kullanılır.
- Kuvvetli asit ve bazların da asitlik sabiti (K_a) ve bazlık sabiti (K_b) çok büyük olduğu için hesaplamalarda kullanılmaz.

34. Oda koşullarında derişimi 0,1 molar olan HA asidi çözeltisinin pH değeri kaçtır?
(HA için asitlik sabiti $K_a = 1.10^{-7}$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

35. 25 °C'de hazırlanan 0,1 molarlık NH_3 çözeltisinin pH değeri kaçtır? (NH_3 için bazlık sabiti $K_b = 1.10^{-5}$)

A) 2 B) 3 C) 9 D) 11 E) 12

Ephesus Akademi

36. 25 °C'deki 0,5 molar 100 mL HA(suda) çözeltisinin pH değeri 4 tür.

Buna göre, aynı sıcaklıkta HA asidinin iyonlaşma sabiti (K_a) kaçtır?

A) 2.10^{-8} B) 1.10^{-7} C) 2.10^{-6} D) 1.10^{-8} E) 2.10^{-4}

37. 25 °C'de 0,8 mol HF kullanılarak hazırlanan sulu çözeltinin pH'si 4'tür.

Buna göre, çözeltinin hacmi kaç litredir? (HF asidi için asitlik sabiti $K_a = 2.10^{-8}$)

A) 3,2 B) 1,6 C) 1,4 D) 1,2 E) 0,8

34-D 35-D 36-A 37-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Zayıf Asit ve Bazlarda İyonlaşma yüzdesi

Asit çözeltilerinde $[H^+]$ veya $[H_3O^+]$ derişiminin, baz çözeltilerinde ise $[OH^-]$ derişiminin çözelti derişimine (C_a, C_b) oranına iyonlaşma derecesi ya da iyonlaşma oranı denir.

$$\text{Asidin iyonlaşma derecesi} = \frac{[H^+]}{C_a}$$

$$\text{Bazın iyonlaşma derecesi} = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

- İyonlaşma derecesinin 100 ile çarpımına ise iyonlaşma yüzdesi denir.

$$\text{Asidin iyonlaşma yüzdesi} = \frac{[H^+]}{C_a} \cdot 100$$

$$\text{Bazın iyonlaşma yüzdesi} = \frac{[OH^-]}{C_b} \cdot 100$$

- Aynı koşullarda eşit derişimli asit ve baz çözeltilerinde asitlik sabiti (K_a) ve bazlık sabiti (K_b) ne kadar büyükse asitin ve bazın iyonlaşma yüzdesi de o kadar büyüktür.
- Kuvvetli asit ve bazların iyonlaşma yüzdeleri %100 kabul edilir.
- Zayıf asit ya da baz çözeltilerine aynı sıcaklıkta saf su ilâve edildiğinde iyonlaşma yüzdesi artar.
- Zayıf asit ya da baz çözeltilerine aynı sıcaklıkta saf su ilâve edildiğinde K_a ve K_b değerleri değişmez.

38. t °C'deki 0,5 molar derişimli HCN çözeltisinin pH değeri 3 tür.

Buna göre, aynı sıcaklıkta HCN asidinin iyonlaşma yüzdesi kaçtır?

A) 2,0 B) 1,0 C) 0,5 D) 0,4 E) 0,2

39. Oda koşullarında 0,01 mol HX kullanılarak hazırlanan sulu çözeltinin hacmi 500 mililitredir.

Buna göre aynı sıcaklıkta yukarıdaki çözeltisinde HX asidinin iyonlaşma yüzdesi kaçtır? (HX asidi için asitlik sabiti $K_a = 5.10^{-5}$)

A) 1,0 B) 3,0 C) 5,0 D) 8,0 E) 10,0

40. 0,1 molarlık sulu çözeltisinde 25 °C'de NH_3 ün iyonlaşma yüzdesi % 1'dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta NH_3 ün sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 11 D) 12 E) 13

41. Oda koşullarında HCN asidinin 1,0 molarlık sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre,

I. Çözeltinin pH değeri 5'tir.

II. HCN'nin ayrışma (iyonlaşma) yüzdesi 0,001'dir.

III. Aynı sıcaklıkta saf su eklenirse HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (HCN için asitlik sabiti $K_a=1.10^{-10}$ dur.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

42. Oda koşullarında HX asidinin pH değeri 3 olan çözeltisindeki iyonlaşma yüzdesi % 0,1'dir.

Buna göre,

I. HX asidinin derişimi,

II. Asitlik sabiti K_a nın değeri

aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	0,01	10^{-5}
B)	0,1	10^{-7}
C)	0,1	10^{-5}
D)	1	10^{-5}
E)	1	10^{-6}

Ephesus Akademi

38-E 39-C 40-C 41-E 42-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

43. Oda koşullarında saf su içerisinde NH_3 gazının çözünmesi ile hazırlanan 100 litre çözeltinin pH değeri 8'dir.

Buna göre,

I. Kullanılan NH_3 gazının normal koşullardaki hacmi 4,48 litredir.

II. Aynı sıcaklıkta saf su ile çözelti hacmi 200 litre yapıldığında H^+ iyonu derişimi 2.10^{-8} M olur.

III. NH_4^+ iyonu derişimi 10^{-8} M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(NH_3 için $K_b = 5.10^{-10}$ dur.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

44. Eşit derişimli HA, HB, HC asitlerinin sulu çözeltilerinin oda koşullarındaki pH değerleri aşağıda verilmiştir.

Asit	pH
HA	2,8
HB	3,0
HC	3,3

Buna göre bu çözeltiler ve HA, HB, HC asitleri ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta asitlik sabitleri (K_a) arasında HA > HB > HC ilişkisi vardır.

II. HB asidinin iyonlaşma yüzdesi HC asidininkinden büyük, HA asidininkinden küçüktür.

III. Aynı sıcaklıkta çözeltilere su ilâve edildiğinde HA ve HB asitlerinin iyonlaşma yüzdeleri artarken HC asidinin iyonlaşma yüzdesi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

45. Oda koşullarında HX zayıf asidinin 0,1 molarlık sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar saf su ilâve ediliyor.

Buna göre,

I. Çözeltinin pH değeri artar.

II. HX asidinin iyonlaşma yüzdesi azalır.

III. Asitlik sabiti (K_a) değeri değişmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

46. Aşağıda oda koşullarında hazırlanan ve tesir değerliği 1 olan asit ya da baz çözeltilerinin pOH değerleri verilmiştir.

Sulu çözelti	pOH
0,1 molar X	1
10^{-4} molar Y	8
0,01 molar Z	12

Buna göre,

I. X kuvvetli bazdır.

II. Y'nin iyonlaşma yüzdesi %100'den azdır.

III. Z, suda tamamen iyonlaşmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

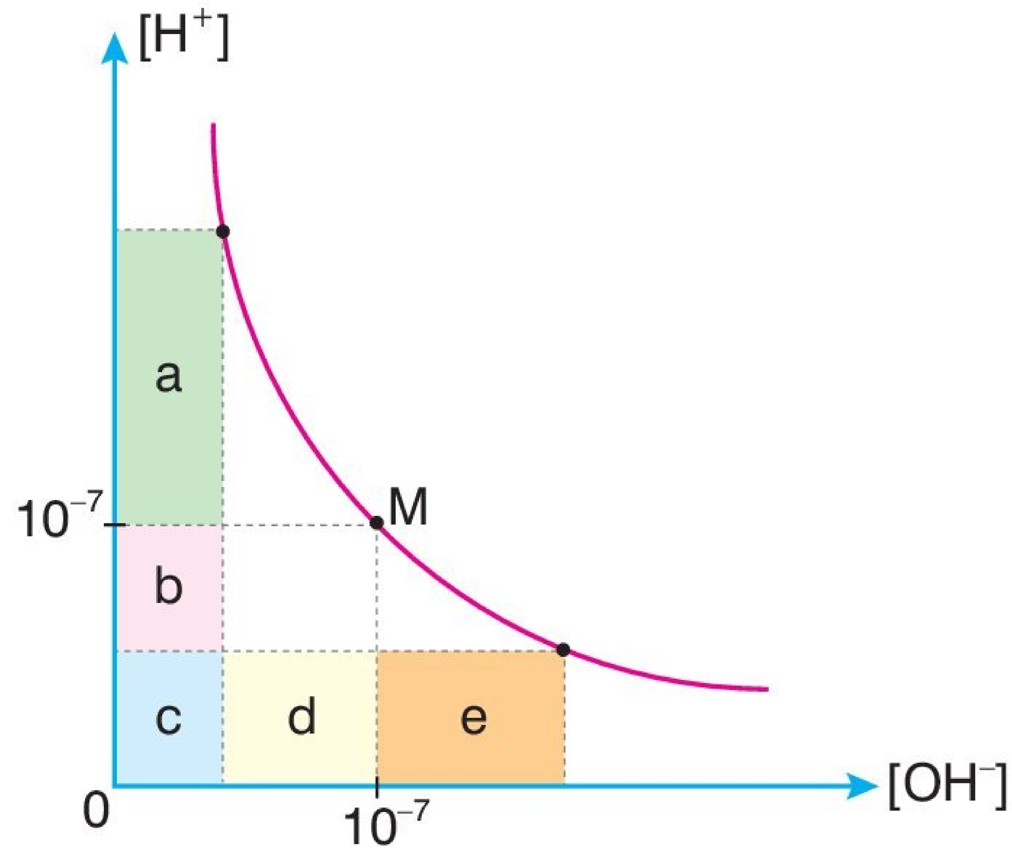
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1. Oda koşullarında sulu çözeltilerdeki H^+ ve OH^- iyonları derişimlerinin değişimi grafikte verilmiştir.



Buna göre,

I. M noktasında çözelti nötrdür.

II. Taralı alan a+b+c = c+d+e'dir.

III. Taralı alan a+b+c = 14'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Halojenler grubunda yer alan elementlerin hidrojenli bileşikleri asidiktir. X ve Y halojenlerinden HX bileşiği kuvvetli asit, HY ise zayıf asittir.

Buna göre,

I. Aynı koşullarda HY bileşiğinin bağ enerjisi HX bileşiğinin bağ enerjisinden yüksektir.

II. Sulu çözeltilerine saf su eklendiğinde HY'nin iyonlaşma yüzdesi artarken HX'in iyonlaşma yüzdesi değişmez.

III. Aynı koşullarda Y^- iyonu X^- iyonundan daha baziktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. HX ve HY halojenli asitlerdir. HX zayıf asitken HY kuvvetli asittir.

Buna göre,

I. HX'nin sulu çözeltisinde HX molekülleri ve X^- iyonları beraber bulunur.

II. Y^- iyonları su ile tepkime vermez.

III. X'in atom numarası Y'ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. $HCO_3^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

denklemine göre,

I. HCO_3^- proton vermiştir.

II. CO_3^{2-} iyonu HCO_3^- iyonunun konjuge (eşlenik) bazıdır.

III. H_2O bazik özellik göstermiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. NO_2^- iyonu su ile


$NO_2^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HNO_2(suda) + OH^-(suda)$

denklemine göre tepkime vermektedir.

Buna göre,

I. HNO_2 asidi zayıf bir asittir.

II. NO_2^- iyonu HNO_2 nin konjuge bazıdır.

III. NO_2^- iyonu, H_2O'ya göre daha asidiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-B 2-E 3-B 4-E 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6. $H_2O(s) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + OH^-(suda)$

Suyun oto – iyonizasyonu tepkimesi endotermik bir denge tepkimesidir.

Saf suyun otoiyonizasyonu ile ilgili,

I. Suyun oto-iyonizasyonunu gösteren bu denge tepkimesi için denge bağıntısı $K_{su} = [H_3O^+][OH^-]$ şeklindedir.

II. Sıcaklık arttıkça saf suyun pH değeri azalır.

III. Sıcaklık arttıkça saf sudaki iyonların sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Oda koşullarında pH – pOH = 4 olan çözelti baziktir.

II. Oda koşullarında saf sudaki H^+ ve OH^- iyonlarının derişimi $[H^+] = [OH^-] = 1,0.10^{-7}$ molardır.

III. Saf su için, $[H^+] . [OH^-] = 1,0.10^{-15}$ ise sıcaklık 25 °C'den büyüktür.

Sulu çözeltiler ile ilgili yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Oda koşullarında 100 mL HX asidinin 0,1 molarlık sulu çözeltisinin hacmi saf su eklenerek 200 mL yapıldığında HX asidinin iyonlaşma yüzdesi artıyor.

Buna göre,

I. Çözeltide HX molekülleri bulunur.

II. X^- iyonları derişimi yarıya düşer.

III. Çözeltinin pH değeri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Zayıf asit ve bazlarla ilgili,**

I. Zayıf asitlerin eşleniği olan anyonlar baziktir.

II. Zayıf bazların eşleniği olan katyonlar su ile tepkime vererek H_3O^+ iyonu oluştururlar.

III. Asit ne kadar zayıfsa, asidin eşlenik bazı o kadar kuvvetlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. HX asidinin saf suda çözünmesi ile oda koşullarında 0,1 molarlık sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre,

I. pH değerinin 1 olması,

II. OH^- iyonları derişiminin 1.10^{-13} M olması,

III. X^- iyonları derişiminin 0,1 M olması,

IV. Saf su eklendiğinde iyonlaşma yüzdesinin artmaması

bilgilerinden hangileri tek başına HX asidinin kuvvetli bir asit olduğunu kanıtlar?

A) I ve III B) I, II ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

11. Oda koşullarında 0,01 molarlık HA(suda) çözeltisindeki H^+ iyonları derişimi 5×10^{-4} molardır.

Buna göre,

I. HA zayıf asittir.

II. İyonlaşma yüzdesi %5'tir.

III. HA'nın asitlik sabiti $K_a = 2,5 \times 10^{-6}$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

6-E 7-B 8-C 9-E 10-E 11-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. $2X(k) + 2H_2O(s) \rightarrow 2XOH(suda) + H_2(g)$

oda koşullarında, yukarıdaki tepkimeye göre 9,2 gram X metali yeterli miktarda saf su ile tam verimle tepkimeye girdiğinde oluşan 4 litre XOH çözeltisinin pH değeri 13'tür.

Buna göre, X metalinin mol kütlesi kaç gramdır?

A) 13 B) 23 C) 27 D) 32 E) 46

2. Oda koşullarında CH_3COOH'in asitlik sabiti $K_a=1 \cdot 10^{-5}$ tir. Aynı koşullarda CH_3COOH ile hacmi 1 litre olan 0,1 molar sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre,

I. Çözeltinin pH değeri 3'tür.

II. Çözeltideki CH_3COOH moleküllerinin % 99'ı iyonlaşmamıştır.

III. Aynı sıcaklıkta saf su eklenerek çözelti hacmi 10 litre yapılırsa CH_3COO^- iyonları derişimi 10^{-4} M olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. $CN^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCN(suda) + OH^-(suda)$

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Asit – baz tepkimesidir.

B) CN^- baz özelliği göstermiştir.

C) H_2O asit özelliği göstermiştir.

D) H_2O, OH^- iyonunun konjuge bazıdır.

E) HCN asit özelliği göstermiştir.

Ephesus Akademi

4. Oda koşullarında derişimi 0,01 molar olan X, Y ve Z'nin sulu çözeltilerinin pH değerleri sırasıyla 2, 12 ve 10'dur.

Buna göre, bu çözeltilerle ilgili aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Kuvvetli baz	Kuvvetli asit	Zayıf asit
B)	Kuvvetli asit	Kuvvetli baz	Zayıf baz
C)	Zayıf baz	Kuvvetil baz	Zayıf baz
D)	Zayıf asit	Kuvvetli asit	Kuvvetli baz
E)	Kuvvetli asit	Zayıf asit	Zayıf asit

5. HCN'nin derişimi 0,2 molar olan 1 litre sulu çözeltisine oda koşullarında 1 litre saf su ekleniyor.

Buna göre,

I. HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar.

II. Çözeltideki CN^- iyonları sayısı artar.

III. Oda koşullarında OH^- iyonları derişimi 10^{-7} molardan büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HCN için $K_a=1.10^{-5}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Oda koşullarında HX asitinin 0,1 molarlık çözeltisinde H^+ iyonu derişimi OH^- iyonu derişiminin 10^6 katıdır.

Buna göre, HX asitinin oda koşullarındaki K_a değeri kaçtır?

A) 1.10^{-7} B) 5.10^{-7} C) 1.10^{-6} D) 1.10^{-10} E) 5.10^{-6}

1-B 2-B 3-D 4-B 5-B 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. Oda koşullarında 0,1 molarlık HA asidinin sulu çözeltisinin pH değeri 1'dir. Oda koşullarında 0,1 molarlık MOH bazının sulu çözeltisinin pH değeri 11'dir.

Buna göre,

I. HA ve MOH'ın eşit hacimli çözeltilerinde çözünen HA ve MOH'ın mol sayıları eşittir.

II. HA kuvvetli asit, MOH zayıf bazdır.

III. HA ve MOH'ın sulu çözeltilerine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse iyonlaşma yüzdeleri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. X maddesinin sudaki iyonlaşma denklemi aşağıdaki gibidir.



$X(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons XH^+(suda) + OH^-(suda)$

Buna göre,

I. Aynı sıcaklıkta ortama H_2O sıvısı ilâve edildiğinde pH değeri azalır.

II. X ortama OH^- iyonu vermiştir.

III. H_2O proton vermiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

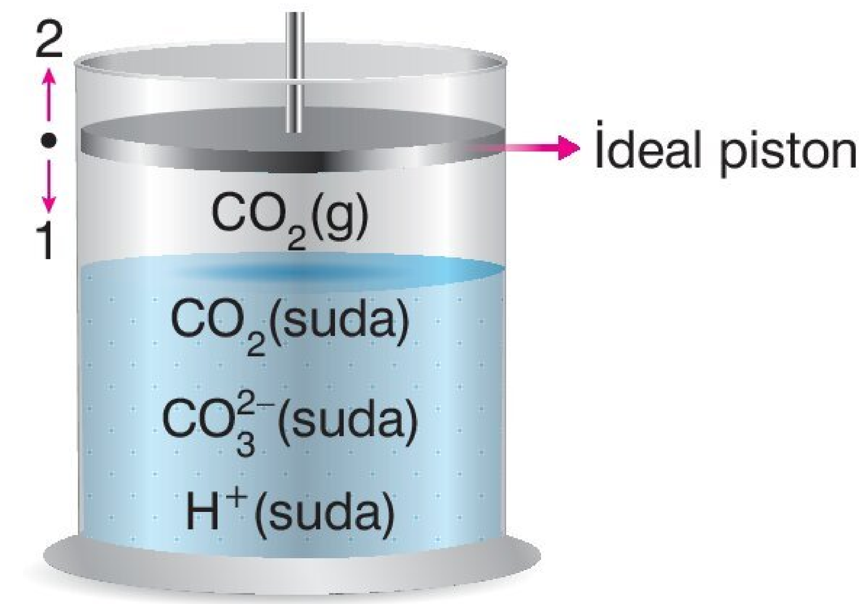
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. 11,2 gram KOH katısının oda koşullarında saf suda tamamen çözünmesiyle 2 litre çözelti hazırlanıyor. Aynı sıcaklıkta bu çözeltiden 10 mL alınarak hacmi 1 litre oluncaya kadar saf su ekleniyor.

Buna göre, yeni çözeltinin pH değeri kaçtır?
(KOH = 56 g/mol)

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

10.



Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta,

I. $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(suda)$

II. $CO_2(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(suda) + 2H^+(suda)$

dengeleri kurulmuştur. Sabit sıcaklıkta piston 1 yönünde biraz itilip ve sabitleniyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlış olur?

A) Her iki denge olayı da ürünler lehine kayar.

B) Çözeltinin pH değeri azalır.

C) Çözeltideki OH^- iyonları derişimi artar.

D) CO_2 gazının çözünürlüğü artar.

E) Çözeltideki CO_3^{2-} iyonlarının sayısı artar.

11. HA ve HB asitlerinin 25 °C'deki K_a değerleri,

- HA için $K_a = 2 \cdot 10^{-10}$
- HB için $K_a = 2 \cdot 10^{-8}$

şeklindedir.

Aynı sıcaklıkta eşit derişimde hazırlanan HA ve HB'nin sulu çözeltileri için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) OH^- iyonları derişimi HA çözeltisinde daha büyüktür.

B) $[A^-] < [B^-]$ şeklindedir.

C) Eşit hacimli çözeltilerinde çözünen mol sayıları eşittir.

D) pH değeri HB çözeltisinde daha küçüktür.

E) İyonlaşma yüzdesi HA asidinde daha fazladır.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Oda koşullarında bir miktar NaOH katısının 1 litre suda tamamen çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin pH değeri 12'dir.

Buna göre,

I. Çözeltide 10^{-2} mol Na^+ iyonu vardır.

II. 4 gram NaOH katısı kullanılmıştır.

III. Aynı sıcaklıkta 9 litre saf su eklenirse pOH değeri 3 olur.

yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH = 40 g/mol)

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

2. HCl asidi saf suda,



$$HCl(suda) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$$

denklemine göre iyonlarına ayrışmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) HCl, Cl^- iyonunun konjuge asididir.

B) Cl^- iyonu su ile tepkime vererek OH^- iyonu oluşturur.

C) H_2O baz özelliği göstermiştir.

D) H_2O ve H_3O^+ konjuge (eşlenik) asit-baz çiftidir.

E) HCl proton vermiştir.

3. I. Fe^{3+} iyonu su ile tepkimeye girdiğinde eşlenik bazını oluştururken H_3O^+ iyonu oluşmasına neden olur.

II. HCN asidinin eşlenik bazı CN^- iyonudur.

III. Zayıf asitlerin eşlenik bazları olan anyonlar su ile tep kimeye girdiğinde proton verici olarak davranır.

Asit ve bazlarla ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

4. A. 0,01 M HCN (Zayıf Asit)

B. 0,01 M HNO_3 (Kuvvetli Asit)

C. 0,01 M H_2SO_4 (Kuvvetli Asit)

Oda koşullarında derişimleri yukarıda verilen asitlerin eşit hacimli sulu çözeltileriyle ilgili,

I. pH değerleri arasında A > B > C ilişkisi vardır.

II. Çözünen asitlerin molleri arasında A = B = C ilişkisi vardır.

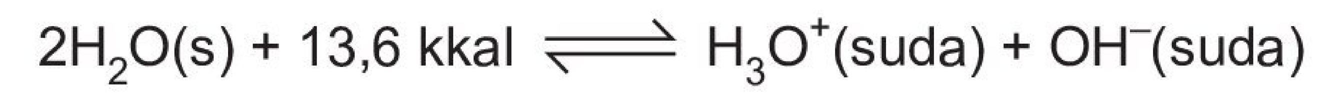
III. Konjuge (eşlenik) bazlarının derişimleri arasında A = B = C ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5. Saf su,



$$2H_2O(s) + 13{,}6\ kkal \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + OH^-(suda)$$

denklemine göre iyonlaşır. Oda koşullarındaki denge sabiti $K_{su} = 1 \cdot 10^{-14}$ tür.

Buna göre, sıcaklığı 10 °C olan saf su için aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) H_3O^+ iyonu derişimi OH^- iyonu derişimine eşittir.

B) pH = pOH'dir.

C) $K_{su} < 1.10^{-14}$ tür.

D) pH değeri 25 °C'deki pH değerinden küçüktür.

E) Suyun otoiyonizasyon yüzdesi 25 °C'dekinden azdır.

6. pOH değeri 12 olan HCl çözeltisine 450 mL saf su eklenince çözeltinin pH değeri 3 oluyor.

Buna göre, son durumdaki çözeltinin hacmi kaç mililitredir?

A) 500   B) 600   C) 750   D) 900   E) 1800

1-C 2-B 3-B 4-B 5-D 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Oda koşullarında kütlece % 0,245'lik sulu H_2SO_4 çözeltisinin pOH değeri 13'dür.

Buna göre,

I. SO_4^{2-} iyonları derişimi 0,05 molardır.

II. Çözeltinin yoğunluğu 2 g/mL'dir.

III. 1 litre çözeltisinde 4,9 gram H_2SO_4 çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H_2SO_4 = 98 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Kuvvetli bir asit olan HNO_3 ün sulu çözeltisi ile ilgili,**

I. İyonlaşmamış HNO_3 asidi molekülü bulunmaz.

II. Sadece H_3O^+ ve NO_3^- iyonlarını içerir.

III. Eşlenik bazı da kuvvetlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Tesir değerliği 1 olan A, B ve C'nin oda koşullarındaki sulu çözeltilerine ait aşağıdaki bilgiler veriliyor.

Çözelti	Derişim (M)	pH değeri
A	10^{-3}	3
B	0,1	4
C	10^{-2}	12

Buna göre A, B ve C'nin sulu çözeltileri ile ilgili,

I. A'nın anyonu sudan proton almaz.

II. B çözeltisinin K_a değeri 7'dir.

III. C suda %100 iyonlaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10. **Oda koşullarında hazırlanan HX asidinin 0,01 M'lik sulu çözeltisi ile ilgili,**

I. pH değeri 2 ise kuvvetli asittir.

II. OH^- derişimi 10^{-12} molardan büyük ise zayıf asittir.

III. Aynı sıcaklıkta saf su ile hacmi iki katına çıkartıldığında X^- iyonu derişimi 5.10^{-3} M ise kuvvetli asittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Oda koşullarındaki 0,1 molar HX ve 0,2 molar HY asitlerinin sulu çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre,

I. HX'in iyonlaşma yüzdesi HY'den fazladır.

II. HX'in pH değeri HY'den küçüktür.

III. Çözeltilerdeki X^- iyonu ile Y^- iyonu derişimleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HX için $K_a = 4.10^{-7}$, HY için $K_a = 2.10^{-7}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. Oda koşullarında hazırlanan 0,1 molar HX asidinin sulu çözeltisinin pH değeri 3'tür.

Buna göre, HX'in sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Aynı sıcaklıkta saf su eklenirse çözeltideki X^- iyonu sayısı artar.

B) X^- iyonu ile H_2O etkileşmez.

C) HX zayıf bir asittir.

D) HX asidinin asitlik sabiti $K_a = 10^{-5}$ dir.

E) 0,1 M HX asidinin iyonlaşma yüzdesi %1'dir.

7-E 8-A 9-C 10-E 11-C 12-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Tampon Çözeltiler

Az miktarda asit ya da baz eklendiğinde pH değerinin değişmesine direnç gösteren çözeltilere tampon çözelti denir. Tampon çözeltiler ortamdaki H^+ iyonu derişimini sabit tutan çözeltilerdir.

Tampon çözeltiler asidik ve bazik olmak üzere ikiye ayrılırlar.

- Asidik tampon çözeltiler; zayıf bir asit ile asidin eşlenik bazını içeren tuzun karıştırılmasıyla elde edilir.

  HCN(suda) ile CN^-(suda) karışımı veya

  HCN(suda) ile NaCN(suda) karışımı asidik tampondur.

- Bazik tampon çözeltiler; zayıf bir baz ile bazın eşlenik asidini içeren tuzun karıştırılmasıyla elde edilir.

  NH_3(suda) ile NH_4^+(suda) karışımı veya

  NH_3(suda) ile NH_4Cl(suda) karışımı bazik tampondur.

Tampon Çözelti	Asitlik/ Bazlık	pH Aralığı
$HClO_2/ClO_2^-$	Asidik	2,0
HNO_2/NO_2^-	Asidik	3,37
$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	Asidik	4,19
CH_3COOH/CH_3COO^-	Bazik	7,74
$H_2PO_4^-/H_2PO_4^{2-}$	Bazik	7,21
NH_4^+/NH_3	Bazik	9,25
HCO_3^-/HCO_3^{2-}	Bazik	9,50

Göllerdeki asit – baz dengesi tampon çözeltiler yardımıyla dengelenir. Tampon sistemine en iyi örnek kandır. Kanın normal pH değeri 7,4'tür. Bu pH değerindeki küçük değişimler bile ölüm sebebi olabilmektedir. Çeşitli tampon sistemleri tarafından kanın pH'sı yaklaşık 7,4 civarında sabit tutulur.



Nötürleşme tepkimeleri sonrasında da tampon çözelti elde edilebilir.

Biri kuvvetli diğeri zayıf olan asit ve bazın nötürleşme tepkimesinde eğer kuvvetli olan tükeniyor zayıf olan artıyorsa oluşan çözelti tampon çözeltidir.

Ephesus Akademi

1. • CH_3COOH'nin sulu çözeltisi zayıf asittir.
• HCl'nin sulu çözeltisi kuvvetli asittir.
• NH_3 ün sulu çözeltisi zayıf bazdır.
• KOH'nin sulu çözeltisi kuvvetli bazdır.

Buna göre,

I. $CH_3COOH – CH_3COOK$
II. $NH_3 – NH_4Cl$
III. HCl – KCl

çözelti çiftlerinden hangileri karıştırıldığında tampon çözelti oluşur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Oda koşullarında eşit hacim ve derişimde HF ve NaF'nin sulu çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre,

I. Tampon çözelti oluşur.
II. Nötürleşme tepkimesi gerçekleşir.
III. H^+ derişimi OH^- derişiminden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (HF zayıf asittir)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. NH_3 ün sulu çözeltisine NH_4Cl katısı eklenerek tamamen çözünmesi sağlanıyor.

Buna göre oluşan çözeltide başlangıçtaki NH_3 çözeltisine göre,

I. NH_3 ün iyonlaşma yüzdesi
II. pH
III. NH_3 ün bazlık sabiti

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-B 2-C 3-B

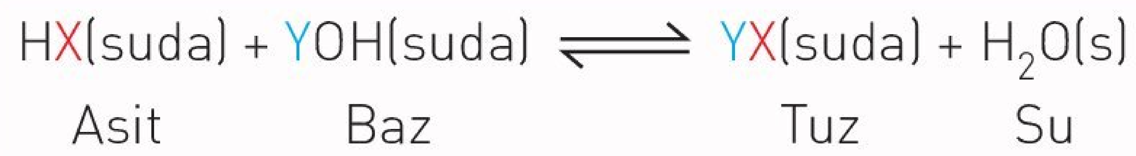
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Tuzlarda Asitlik - Bazlık

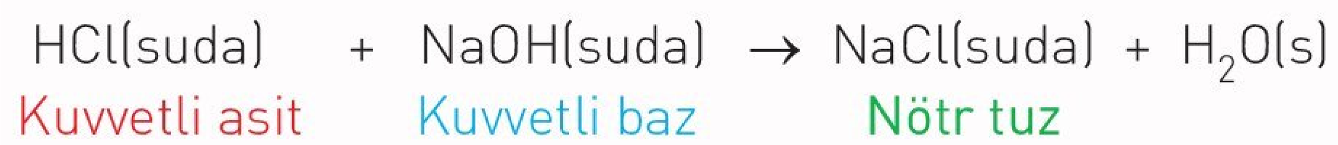
Asitlerle bazların nötürleşme tepkimesi sonucunda oluşan iyonik bileşiklere tuz denir.


$HX(suda) + YOH(suda) \rightleftharpoons YX(suda) + H_2O(s)$
Asit Baz Tuz Su

- Tuzlar iyonik bileşikler olduklarından suda iyonlaşarak çözünürler.
- Oluşan iyonlar bazı durumlarda su ile tepkimeye girerek çözeltinin pH değerinin değişmesine neden olabilirler.
- Bir iyonun su ile tepkimeye girerek ortamın pH değerini değiştirmesine hidroliz denir.
- Tuzların sulu çözeltileri asidik, bazik veya nötr olabilir.
- Tuzun yapısındaki zayıf asitten ya da zayıf bazdan gelen iyonlar su ile hidroliz olurlar.

Nötr Tuz

- Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın tepkimesi sonucu oluşan, tuzlardır.
- Nötr tuzu oluşturan anyon ve katyonlar kuvvetli asit ve kuvvetli bazdan geldiği için **hidrolize uğramazlar**.
- Sulu çözeltileri nötürdür.


$HCl(suda) + NaOH(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$
Kuvvetli asit Kuvvetli baz Nötr tuz

Asidik Tuz

- Kuvvetli asit ve zayıf bazın tepkimesi ile oluşan tuzlardır.
- Tuzu oluşturan kuvvetli asitten gelen anyon hidrolize uğramazken, zayıf bazdan gelen katyon hidrolize uğrar.
- Ortam asidik olur.

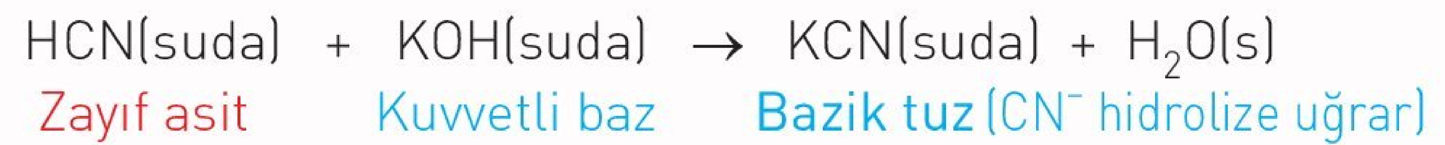

$HNO_3(suda) + NH_3(suda \rightarrow NH_4NO_3(suda)$
Kuvvetli asit Zayıf baz Asidik tuz (NH_4^+ hidrolize uğrar)


$NH_4^+(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_3(suda) + H_3O^+(suda)$

Hidroliz tepkimesi sonucunda oluşan H_3O^+ ortamın asidik olmasına neden olur.

Bazik Tuz

- Kuvvetli baz ile zayıf asidin tepkimesi sonucu oluşan tuzlardır.
- Tuzun yapısındaki kuvvetli bazdan gelen katyon hidrolize uğramazken, zayıf asitten gelen anyon hidroliz olur ve ortam bazik olur.


$HCN(suda) + KOH(suda) \rightarrow KCN(suda) + H_2O(s)$
Zayıf asit Kuvvetli baz Bazik tuz (CN^- hidrolize uğrar)


$CN^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCN(suda) + OH^-(suda)$

Hidroliz tepkimesi sonucunda oluşan OH^- ortamın bazik olmasına neden olur.

Ephesus Akademi

4. I. NaF
II. NH_4NO_3
III. NaCl

Yukarıda formülleri verilen tuzlardan hangileri suda çözündüğünde hidrolize uğrar? (HNO_3 ve HCl kuvvetli asit, NaOH kuvetli baz, NH_3 zayıf bazdır.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. HBr kuvvetli HNO_2 zayıf asit, KOH kuvvetli NH_3 ise zayıf baz olduğuna göre,

I. KNO_2
II. NH_4Br
III. NH_4NO_2

tuzlarından hangilerinin katyonu su ile hidroliz tepkimesi verir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Zayıf asit ve zayıf bazdan oluşan tuzların hem anyonu hem de katyonu suda hidrolize uğrar.

Zayıf asit ve zayıf bazın tepkimesinden oluşan tuzlar;

- $K_a = K_b$ ise tuz nötr,
- $K_a > K_b$ ise tuz asidik,
- $K_b > K_a$ ise tuz bazik özellik gösterir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2. Nötürleşme ve Titrasyon

Nötürleşme Tepkimeleri

Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasına nötürleşme olayı, bu tepkimelere ise nötürleşme tepkimesi denir.

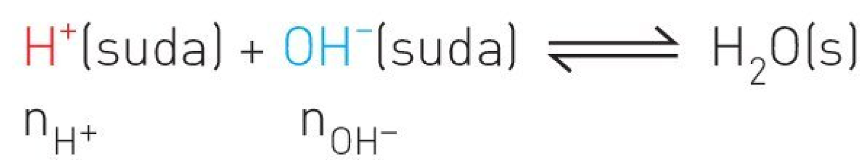
Nötürleşme tepkimelerinin net iyon denklemi aşağıda verilmiştir.



$H^+(suda) + OH^-(suda) \rightleftharpoons H_2O(s)$

- Nötürleşme tepkimelerinde asitten gelen H^+ iyonları ile bazdan gelen OH^- iyonlarının mol sayısının eşit olduğu an eşdeğerlik noktası, sonlanma noktası veya tam nötürleşme anıdır.
- Tam nötürleşme, asit ile bazın kuvvetine bakılmaksızın ikisinin de tamamen tükendiği anı ifade eder.
- Asit ile bazın tepkimesi sırasında asit veya bazdan birinin arttığı tepkimelere kısmi nötürleşme tepkimesi denir.

Kuvvetli Asit ve Kuvvetli Bazlarda Nötürleşme



$H^+(suda) + OH^-(suda) \rightleftharpoons H_2O(s)$

n_{H^+} $\quad$ n_{OH^-}

Kuvvetli asit ile kuvvetli bazların nötürleşme tepkimelerinin tam nötürleşme ya da kısmi nötürleşme olduğu n_{H^+} ile n_{OH^-} arasındaki ilişkiyle belirlenir.

H^+ ve OH^- nin mol sayıları	Oluşan Çözelti	pH	pH Hesaplamada Kullanılacak Formül
$n_{H^+} = n_{OH^-}$	Nötr (tam)	pH = 7	$M_A \cdot V_A \cdot TD_A = M_B \cdot V_B \cdot TD_B$
$n_{H^+} > n_{OH^-}$	Asidik (kısmi)	pH < 7	$[H^+] = \dfrac{M_A \cdot V_A \cdot TD_A - M_B \cdot V_B \cdot TD_B}{V_A + V_B}$
$n_{H^+} < n_{OH^-}$	Bazik (kısmi)	pH > 7	$[OH^-] = \dfrac{M_B \cdot V_B \cdot TD_B - M_A \cdot V_A \cdot TD_A}{V_A + V_B}$

Asit ve Bazların Tesir Değerliği

Bir asidin sulu çözeltisinde molekül başına oluşturabildiği H^+ (H_3O^+) iyonu sayısı tesir (etki) değeridir.

Bir bazın sulu çözeltisinde molekül başına oluşturabildiği OH^- iyonu sayısı tesir (etki) değeridir. Tesir değeri; TD ya da z ile gösterilir.

Asit ve bazların kuvveti ile tesir değerliklerinin bir ilgisi yoktur.



NOT!

Nötürleşme tepkimeleri sonunda her zaman ortam nötr olmayabilir. Asit ile bazın artansız reaksiyona girmesi (eşdeğerlik noktası) ortamın nötr olacağı anlamına gelmez.

- Kuvvetli asit kuvvetli baz nötürleşmesinde eşdeğerlik noktasına gelindiğinde pH = pOH = 7 olur.
- Kuvvetli asit ile zayıf baz nötürleşmesinde eşdeğerlik noktasına gelindiğinde pH < 7 olur.
- Zayıf asit ile kuvvetli baz nötürleşmesinde eşdeğerlik noktasına gelindiğinde pH > 7 olur.

1. 0,5 molar HCl çözeltisinin 400 mililitresini tamamen nötürleştirebilmek için kullanılan 0,1 molarlık KOH çözeltisinin hacmi kaç mililitredir?

A) 1000 B) 1200 C) 1500 D) 2000 E) 2500

2. Oda koşullarında 2 molar derişimli KOH çözeltisinin 500 mililitresiyle tamamen nötrleşen 10 litre HI çözeltisinin pH'si kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. I. 0,5 molar 1 litre NaOH ile 1 molar 0,5 litre HCl,

II. 2 molar 1 litre HCl ile 1 molar 1 litre $Mg(OH)_2$,

III. 1 molar 1 litre HCl ile 1 molar 0,5 litre NaOH

Yukarıda derişimi ve hacimleri verilen çözeltilerden hangileri oda koşullarında karıştırıldığında eşdeğerlik noktasına ulaşılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-D 2-A 3-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. pH değeri 2 olan kuvvetli bir asitin 400 mililitresi kaç gram katı NaOH ile tam olarak nötürleşir?
(NaOH = 40 g/mol)

A) 0,04 B) 0,08 C) 0,16 D) 0,24 E) 0,32

5. 0,2 molar 200 mililitre H_2SO_4 çözeltisini tamamen nötürleştirmek için kullanılan 0,5 molar derişimli NaOH çözeltisinin hacmi kaç mL'dir?

A) 160 B) 200 C) 320 D) 400 E) 500

6. Bromtimol mavisi bir boyar maddedir ve asidik ortamda sarı, bazik ortamda mavi, nötr ortamda ise yeşil renk verir.

Bir kapta bromtimol mavisi damlatılmış 20 mL 0,2 molar KOH çözeltisi vardır. Bu çözeltiye 0,1 molar HNO_3 çözeltisi azar azar ekleniyor.

Bu işlemde kaptaki çözeltinin rengi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

	İşlem	Çözelti rengi
A)	HNO_3 eklenmeden önce	Mavi
B)	10 mL HNO_3 eklendiğinde	Mavi
C)	20 mL HNO_3 eklendiğinde	Yeşil
D)	40 mL HNO_3 eklendiğinde	Yeşil
E)	50 mL HNO_3 eklendiğinde	Sarı

7. Oda koşullarında pH değeri 12 olan 3L NaOH çözeltisi ile derişimi 0,02 molar olan 2L H_2SO_4 çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, son karışımın pH değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8. Oda koşullarında 0,1 molar 300 mL HNO_3 çözeltisine NaOH katısı eklenerek eşdeğerlik noktasına ulaşılıyor.

Buna göre,

I. 1,2 gram NaOH katısı eklenmiştir.
II. Çözeltinin pH değeri 7'dir.
III. Çözeltilerdeki Na^+ iyonu ile NO_3^- iyonu derişimleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH = 40 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

9. Oda koşullarındaki 0,2 molar 400 mililtre HCl çözeltisi ile 0,3 molar 100 mililitre KOH çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözelti ile ilgili,

I. Derişimi en büyük olan iyon Cl^- iyonudur.
II. pH değeri 1'dir.
III. OH^- iyonu bulunmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Oda koşullarında 0,1 molar 400 mililtre $Ba(OH)_2$ çözeltisi ile 100 mililtre HCl çözeltisi karıştırıldığında ortamın pH değeri 13 oluyor.

Buna göre, karıştırılan HCl çözeltisinin derişimi kaç molardır?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,5 E) 0,6

4-C 5-A 6-C 7-A 8-E 9-B 10-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



11. Oda koşullarında 8 gram XOH bileşiği ile 200 mL sulu çözelti hazırlanıyor. Hazırlanan çözelti 0,5 molar 400 mL HCl çözeltisi ile karıştırıldığında pH değeri 7 oluyor.

Buna göre, başlangıçtaki XOH çözeltisinin pH değeri ve X'in atom kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

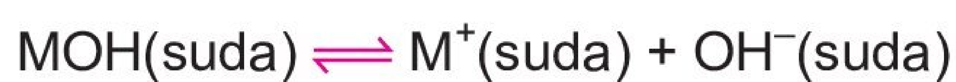
	pH	X'in atom kütlesi
A)	1	23
B)	1	40
C)	12	23
D)	14	23
E)	13	40

12. 50 mililitresi 0,80 gram NaOH ile nötürleşebilen H_2SO_4 çözeltisindeki H^+ iyonları derişimi kaç molardır?

(NaOH = 40 g/mol)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,02 E) 0,04

13. Oda sıcaklığındaki saf suda,



$MOH(suda) \rightleftharpoons M^+(suda) + OH^-(suda)$

denklemine göre iyonlarına ayrışan MOH bileşiğinin sulu çözeltisine ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

- Çözeltinin pH değeri 11'dir.
- 100 mililitresi 0,02 mol HCl ile tamamen nötürleşmektedir.

MOH ile hazırlanan çözelti ile ilgili,

I. 0,02 mol MOH içerir.

II. M^+ iyonları derişimi 10^{-3} M'dir.

III. MOH'nin oda sıcaklığındaki bazlık sabiti, $K_b = 2 . 10^{-6}$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. Oda koşullarında 0,01 molar, 2 litre H_2SO_4 çözeltisi ile 0,02 molar, 1 litre NaOH çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre,

I. Eş değerlik noktasına ulaşılır.

II. Son durumda çözeltinin pH değeri 7 olur.

III. Son durumda çözeltideki Na^+ ve SO_4^{2-} iyonları derişimi eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B)Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

15. Aşağıda H^+ iyonu derişimleri verilen çözeltiler oda koşullarında bulunmaktadır.

I. $[H^+] = 1.10^{-2}$ molar olan V_1 mL sulu çözelti,

II. $[H^+] = 1.10^{-11}$ molar olan V_2 mL sulu çözelti

Yukarıdaki çözeltiler oda koşullarında karıştırıldığında oluşan çözeltinin pH değeri 7'dir.

Buna göre çözeltilerin hacimleri oranı ($\frac{V_1}{V_2}$) kaçtır?

A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{1}{100}$

16. 0,1 molar 100 mL kuvvetli HX asidinin sulu çözeltisine 0,2 molar 25 mL kuvvetli $Y(OH)_n$ bazının sulu çözeltisi eklendiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılıyor.

Buna göre,

I. $Y(OH)_n$ bazının formülündeki n değeri 2'dir.

II. Son durumda çözeltinin pH değeri 7 olur.

III. HX çözeltisindeki asidin tamamı tükenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

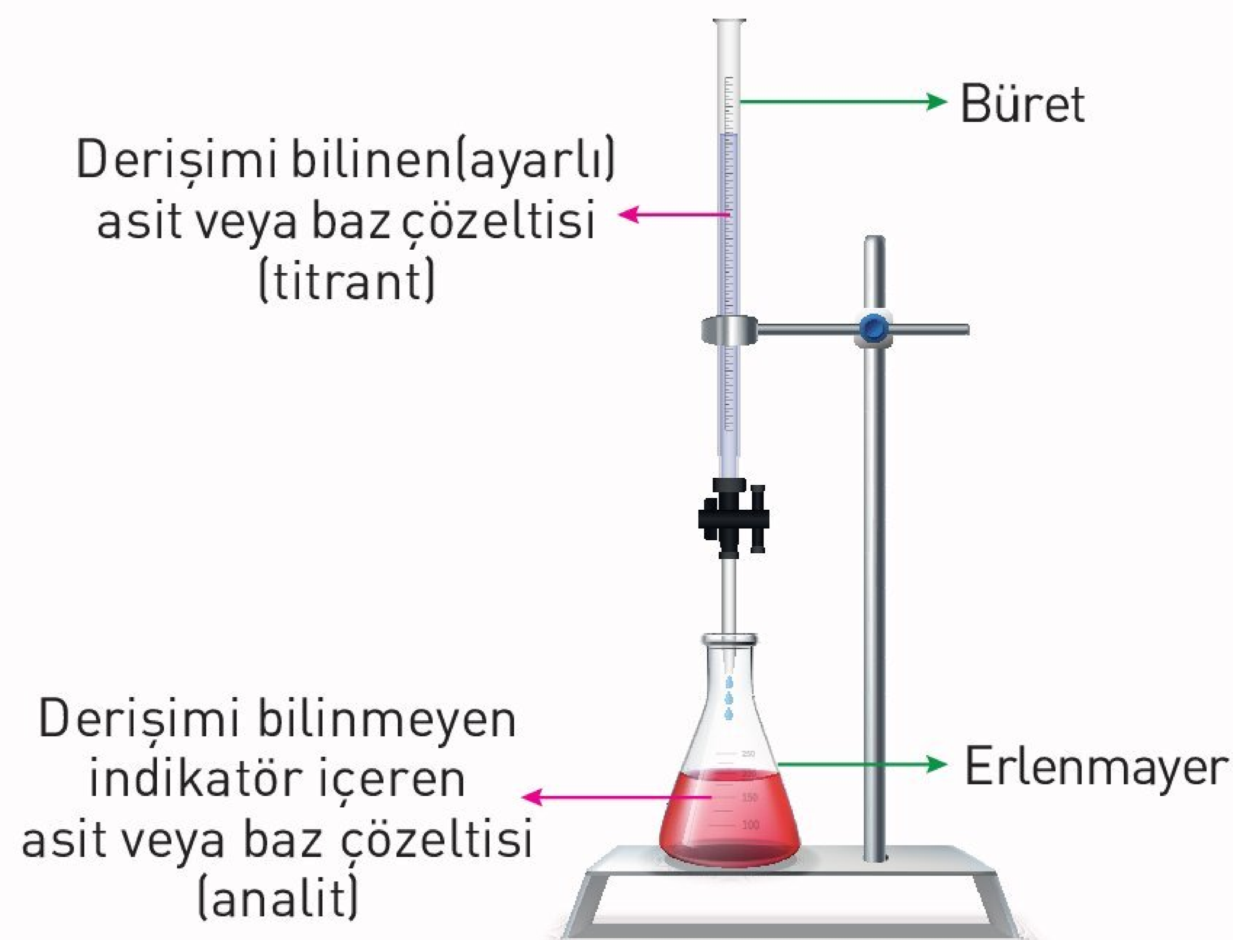
11-D 12-C 13-B 14-C 15-A 16-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Kuvvetli Asit ve Kuvvetli Bazların Titrasyonu

Derişimi bilinmeyen bir asit (ya da baz) çözeltisine bir kaç damla indikatör ilâve edip derişimi bilinen bir baz (ya da asit) çözeltisinden azar azar ilâve edilerek çözeltinin derişiminin hesaplanması için kullanılan yönteme titrasyon denir.

- Titrasyon işleminde kullanılan derişimi ve hacmi bilinen çözeltilere standart (ayarlı) çözeltiler denir.
- İndikatör ise ortamın pH'sına göre renk değiştiren organik bileşiklerdir. İndikatör titrasyon işleminde derişimi bilinmeyen çözeltiye ilâve edilir.
- Titrasyon işleminde; erlenmayere hacmi bilinen ancak derişimi bilinmeyen kuvvetli asit ya da baz çözeltisi, bürete ise erlenmayerdeki çözeltiyi nötrleştirebilecek standart kuvvetli asit veya baz çözeltisi konur.



Titrasyon düzeneği

Asit – baz titrasyonları sırasında nötürleşmenin tamamlandığı noktaya ($n_{H^+} = n_{OH^-}$) eşdeğerlik noktası, dönüm noktası veya tam nötürleşme anı denir.

Dönüm (eşdeğerlik) noktasında,

$n_{H^+} = n_{OH^-}$

$[H^+] \cdot V_A = [OH^-] \cdot V_B$

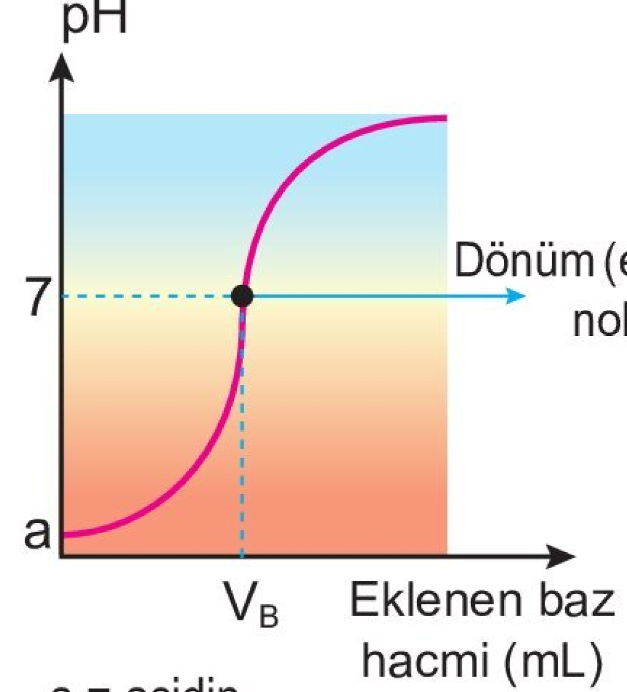
$M_A \cdot V_A \cdot TD_A = M_B \cdot V_B \cdot TD_B$

eşitlikleri yazılabilir. (TD_A asidin, TD_B bazın tesir değerliği)

- Nötürleşme tepkimelerinin eşdeğerlik noktaları uygun indikatörler kullanılarak belirlenebilir. (Kullanılacak indikatör eşdeğerlik noktasında renk değiştirmelidir.)
- İndikatörler, ilâve edildikleri çözeltilerin pH'sine bağlı olarak renk değiştiren zayıf organik asitler veya bazlardır.

Kuvvetli Asit – Bazların Titrasyon Eğrileri

Derişimi bilinmeyen asit + baz titrasyonunun pH eğrisi

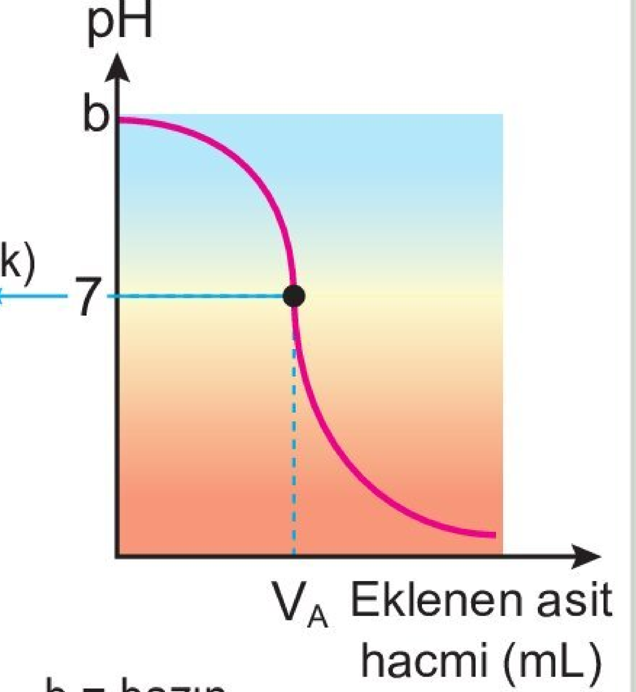


Dönüm (eşdeğerlik) noktası

a = asidin başlangıçtaki pH'si

V_B = eşdeğerlik noktasına ulaşmak için ilave edilen baz hacmi

Derişimi bilinmeyen baz + asit titrasyonunun pH eğrisi



b = bazın başlangıçtaki pH'si

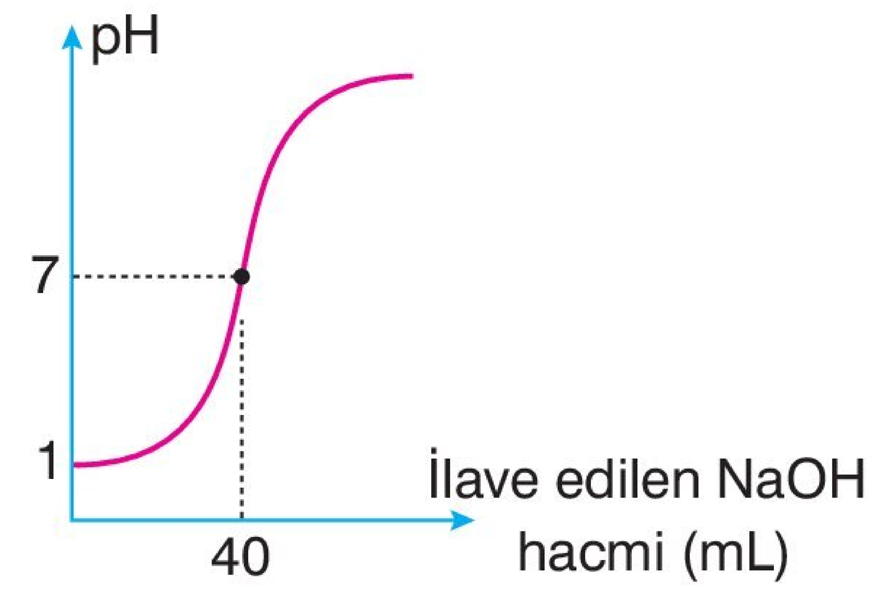
V_A = eşdeğerlik noktasına ulaşmak için ilave edilen asit hacmi

17. Kuvvetli bir baz olan $Ba(OH)_2$ nin 400 mililitrelik sulu çözeltisi 0,4 molar HCl çözeltisiyle titre ediliyor.

Titrasyonda 100 mililitre HCl çözeltisi kullanıldığında eşdeğerlik noktasına ulaşıldığına göre $Ba(OH)_2$ çözeltisinin derişimi kaç molardır?

A) 0,01 B) 0,025 C) 0,05 D) 0,1 E) 0,5

18. Hacmi 100 mL olan sulu HCl çözeltisinin sulu NaOH çözeltisiyle titrasyonuna ait grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, kullanılan NaOH çözeltisinin derişimi kaç molardır?

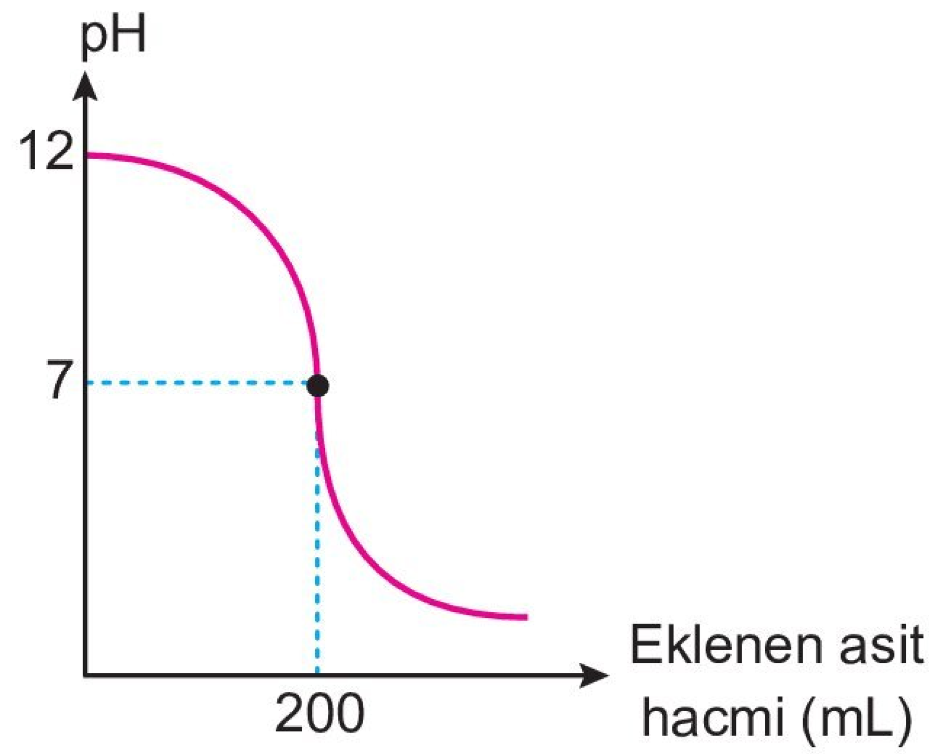
A) 0,10 B) 0,20 C) 0,25 D) 0,40 E) 0,50

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



19. Oda koşullarındaki NaOH çözeltisinin 2.10^{-2} molar HCl çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre, NaOH çözeltisinin başlangıç derişimi (I) ve eşdeğerlik noktasındaki toplam çözelti hacmi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I (mol/L)	II (Litre)
A)	$1 \cdot 10^{-2}$	400
B)	$2 \cdot 10^{-2}$	400
C)	$1 \cdot 10^{-2}$	600
D)	$2 \cdot 10^{-2}$	600
E)	$1 \cdot 10^{-2}$	800

20. Oda koşullarında pOH'si 2 olan 100 mL NaOH çözeltisi pH değeri 1 olan büretteki HNO_3 çözeltisi ile titre ediliyor.

Buna göre,

I. HNO_3 çözeltisinden 10 mL ilâve edildiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılır.

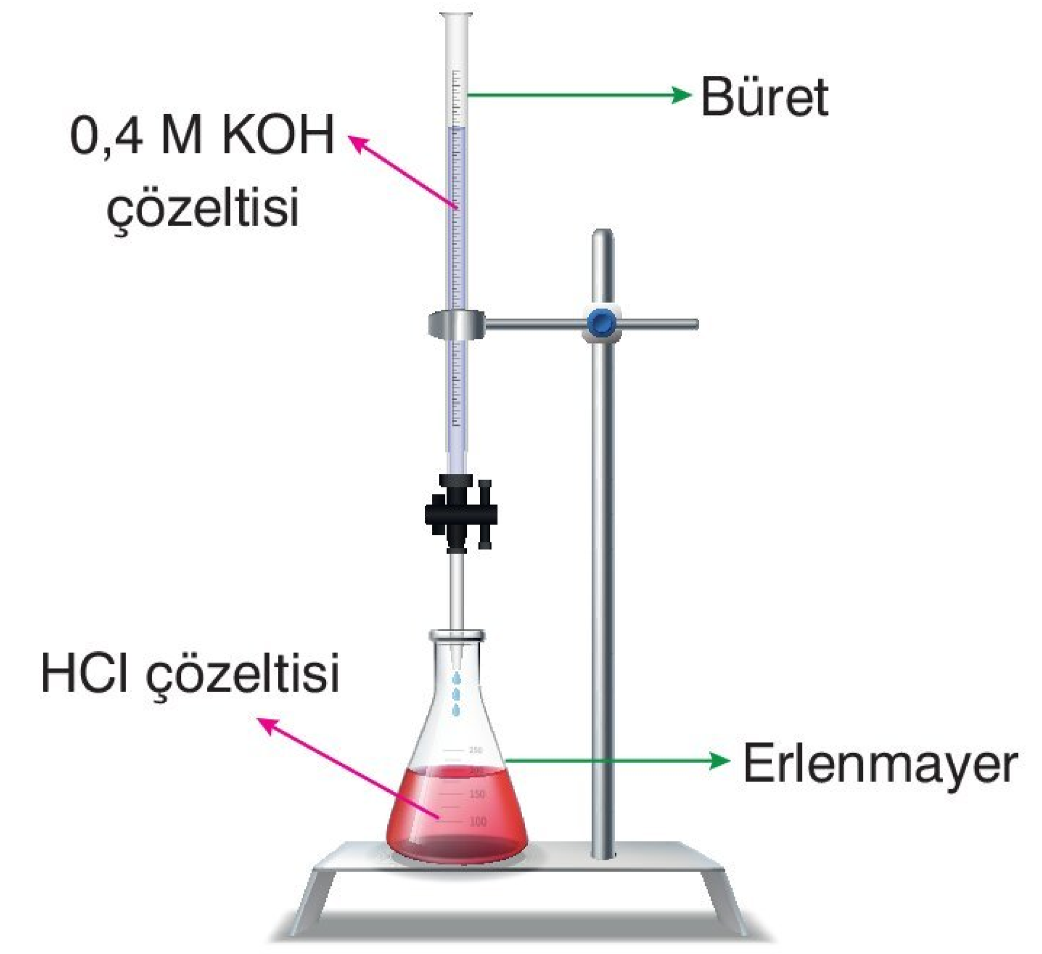
II. Eşdeğerlik noktasında NO_3^- iyonları derişimi Na^+ iyonları derişiminden büyüktür.

III. HNO_3 çözeltisinden yeterli miktarda ilâve edildiğinde erlenmayerdeki çözeltinin pH değeri 1 olabilir.

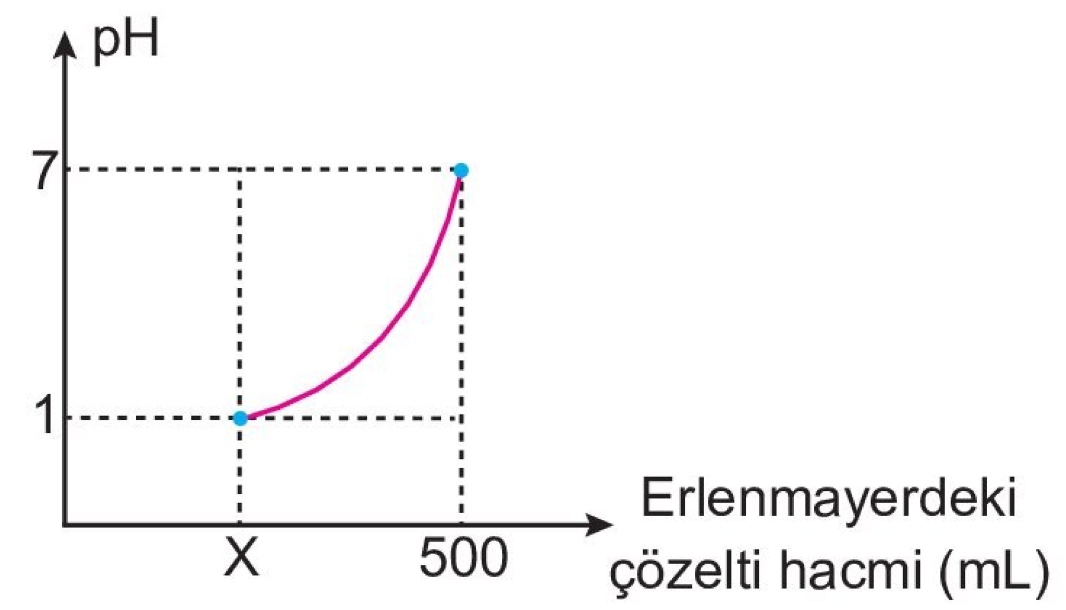
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

21.



Şekildeki düzenekte erlenmayerdeki HCl çözeltisi 0,4 molar KOH çözeltisi ile titre ediliyor. Titrasyona ait pH ile erlenmayerdeki çözelti hacmi arasındaki değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. HCl çözeltisinin derişimi başlangıçta 0,1 molardır.

II. Grafikteki X değeri 400'dür.

III. Eş değerlik noktasında çözelti hacmi 500 mL'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

22. 400 mL kuvvetli H_2X asidinin sulu çözeltisi 0,1 molar NaOH çözeltisi ile titre ediliyor. Titrasyonda eşdeğerlik noktasına ulaşmak için 200 mL NaOH çözeltisi kullanılıyor.

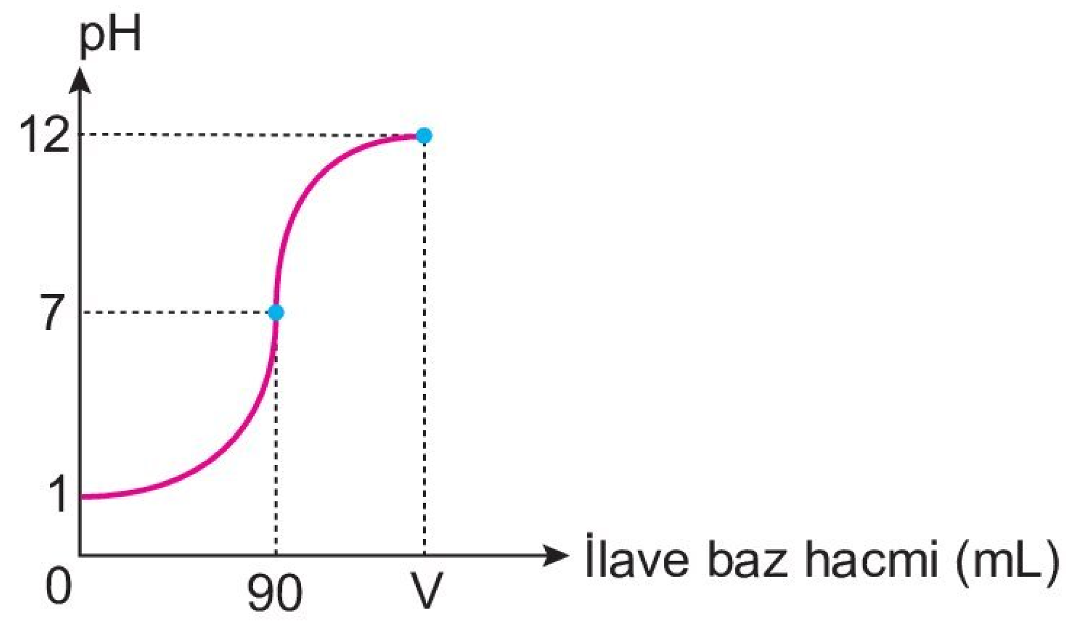
Buna göre, H_2X asidinin derişimi kaç molardır?

A) 0,025 B) 0,05 C) 0,25 D) 0,50 E) 0,20

Ephesus Akademi

19-C 20-A 21-E 22-A

23. Oda koşullarında HNO_3 asidinin 0,1 molarlık NaOH çözeltisi ile titrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.



Buna göre, eşdeğerlik noktasındaki çözeltinin H^+ derişimini 10^{-12} molar yapabilmek için çözeltiye aşağıdakilerden hangisi ilâve edilmelidir?

A) 20 mL asit

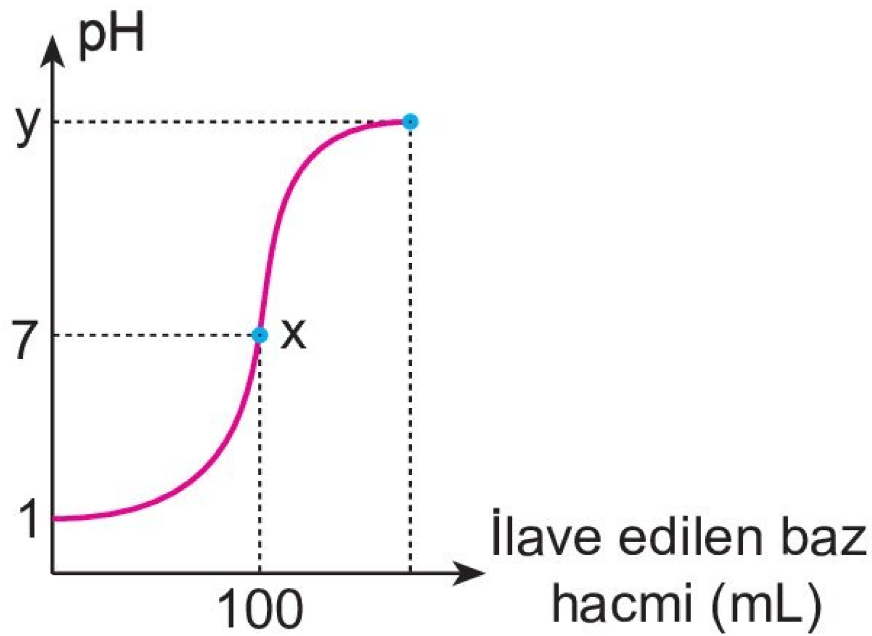
B) 20 mL baz

C) 110 mL baz

D) 50 mL baz

E) 200 mL baz

24.



0,1 molar HX asidinin sulu çözeltisi ile 0,1 molar NaOH'nin sulu çözeltilerinin oda koşullarındaki titrasyonuna ait pH değişimi grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. HX asidi kuvvetli bir asittir.

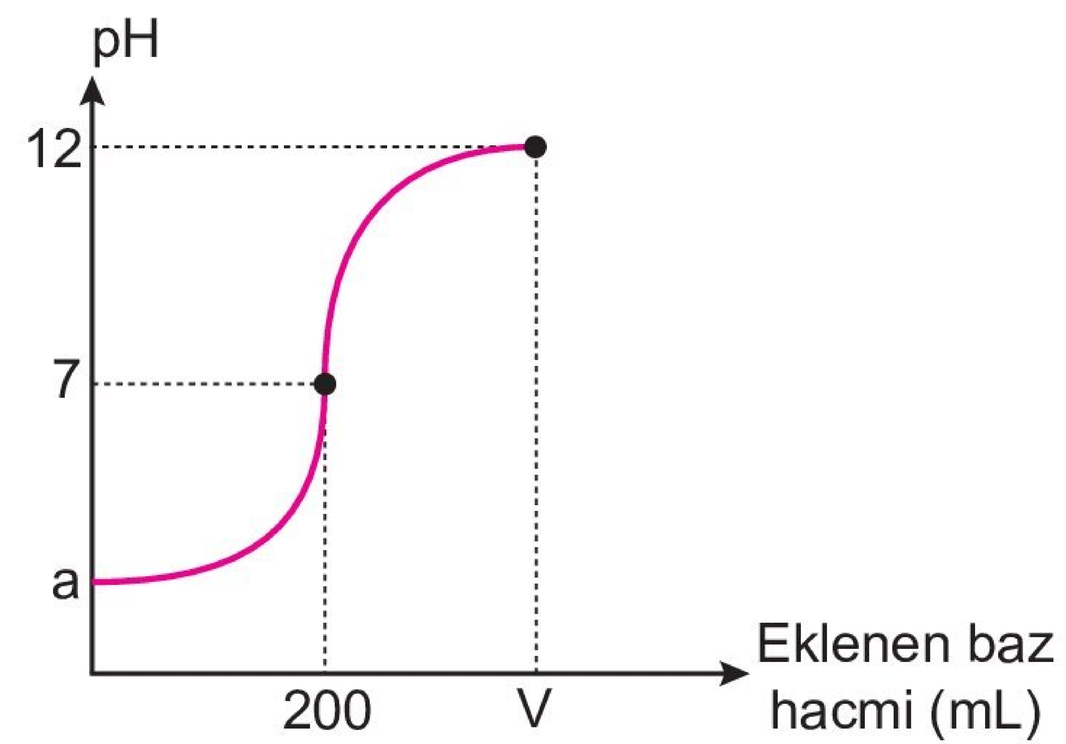
II. x noktası eşdeğerlik noktasıdır.

III. y, 13'ten küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

25. Oda koşullarında 400 mL HCl çözeltisinin 0,2 molar KOH çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

I. Grafikteki a değeri 1'dir.

II. Eş değerlik noktasında çözeltideki K^+ iyonları derişimi $\frac{1}{15}$ molar olur.

III. Grafikteki V değeri 400'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

26. pH değeri 2 olan 100 mL H_2SO_4 çözeltisi ile 0,1 molarlık KOH çözeltisi uygun indikatör (eşdeğerlik noktasında, asidik ve bazik ortamda renk değiştiren) eşliğinde oda koşullarında titre ediliyor.

Buna göre erlenmayerdeki H_2SO_4 çözelti ile ilgili,

I. 5 mL NaOH çözeltisi eklendiğinde pH<7 olur.

II. Karışımın toplam hacmi 110 mL olduğunda renk değişimi gözlenir.

III. Eşdeğerlik noktasındaki çözeltiye 10 mL NaOH çözeltisi eklendiğinde renk değişimi gözlenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Aşağıdaki çözeltiler oda koşullarında bulunmaktadır.





$[OH^-] = 1 \times 10^{-2}$ M — 1.kap

$[OH^-] = 1 \times 10^{-12}$ M — 2.kap

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 1. kaptaki çözelti bazik, 2.kaptaki çözelti asidiktir.

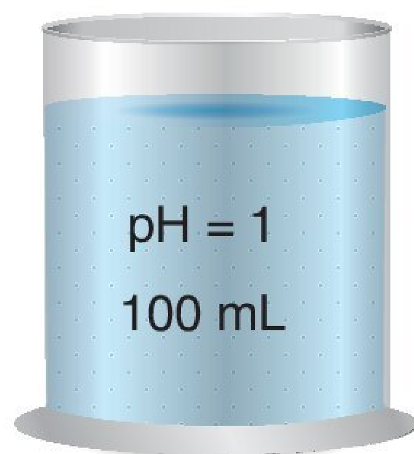
B) 1. kaptaki ve 2.kaptaki çözeltiler karıştırıldığında pH = 7 olur.

C) 1. kaptaki çözeltinin pH değeri 12'dir.

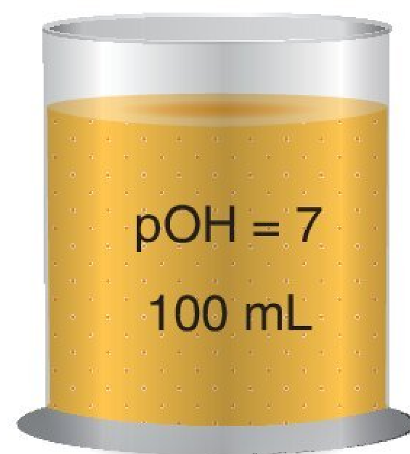
D) 2. kaptaki çözelti zayıf asittir.

E) 1. kaptaki çözeltide turnusolun rengi kırmızıdan maviye döner.

2.



1. kap



2. kap



3. kap

Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltiler oda koşullarındadır. 1. kap ve 3. kaptaki çözeltiler kuvvetli asit veya baza aittir.

Buna göre,

I. 1. kap ve 2. kap karıştırıldığında oluşan çözeltinin pH değeri 1 ile 2 arasında olur.

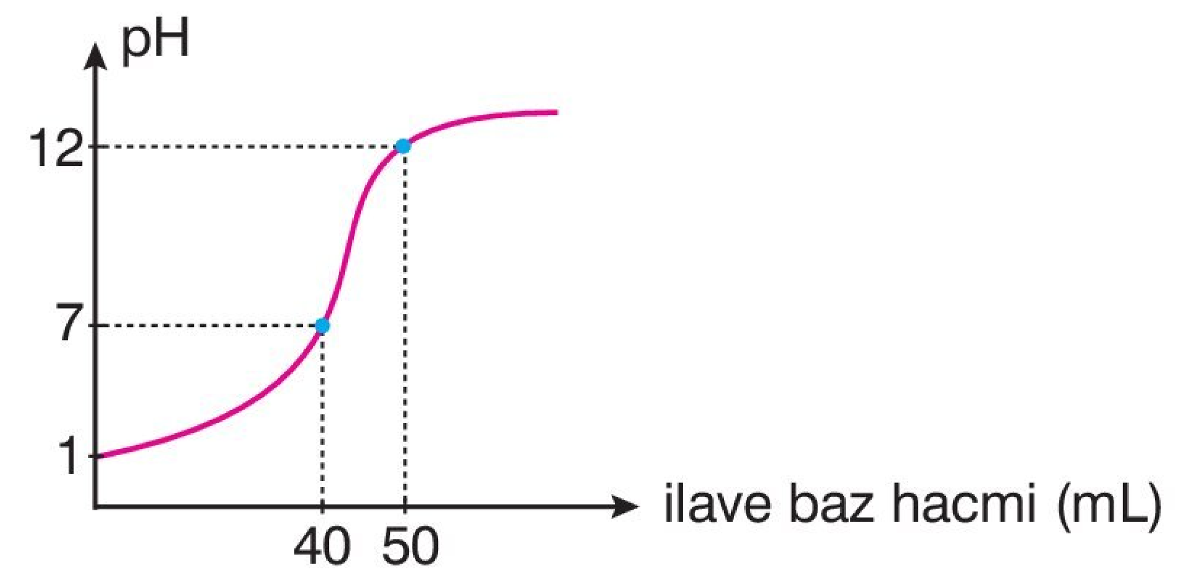
II. 1.kap ve 3.kap karıştırıldığında tam nötürleşme olur.

III. 1. kap, 2. kap ve 3. kap karıştırıldığında pH değeri 7 olan bir çözelti oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki grafik oda koşullarında 0,1 molarlık kuvvetli bir asit ve 0,1 molarlık kuvvetli bir bazın titrasyon eğrisidir.



Buna göre,

I. Asit monoprotiktir.

II. Nötr çözeltinin H^+ iyonu derişimini 10^{-12} molar yapabilmek için 10 mL baz eklenmelidir.

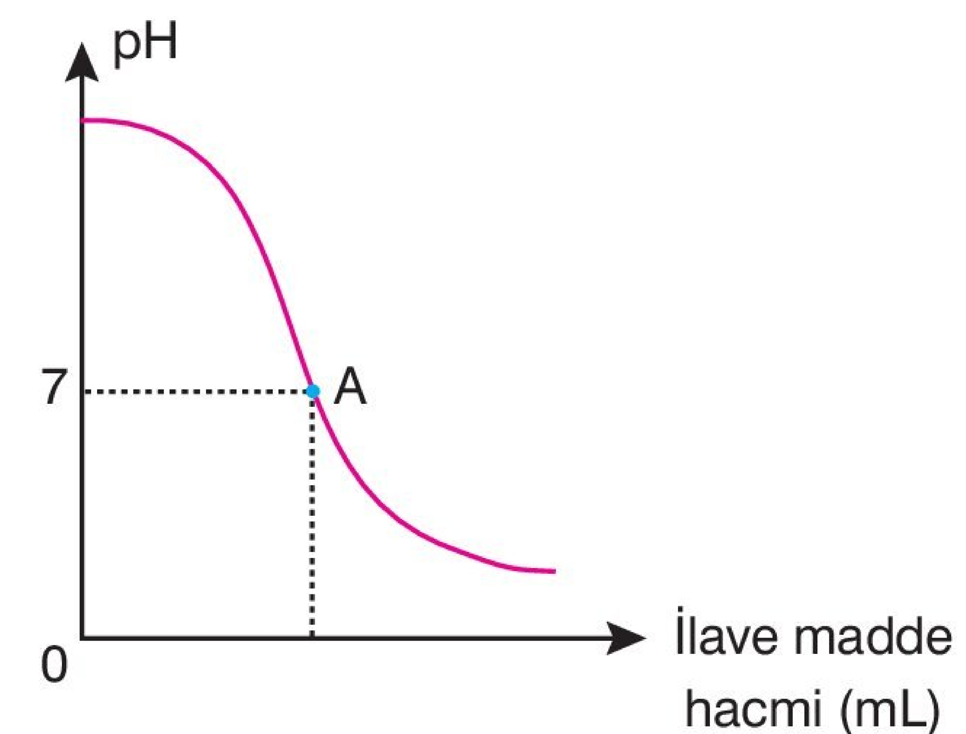
III. 40 mL baz eklendiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4. X ve Y maddeleri kuvvetli asit veya bazdır. Oda koşullarında X'in sulu çözeltisinin Y'nin sulu çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

I. Baz çözeltisine asit ilâve edilmiştir.

II. A noktası eşdeğerlik noktasıdır.

III. A noktasında ortamdaki baz tamamen tükenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

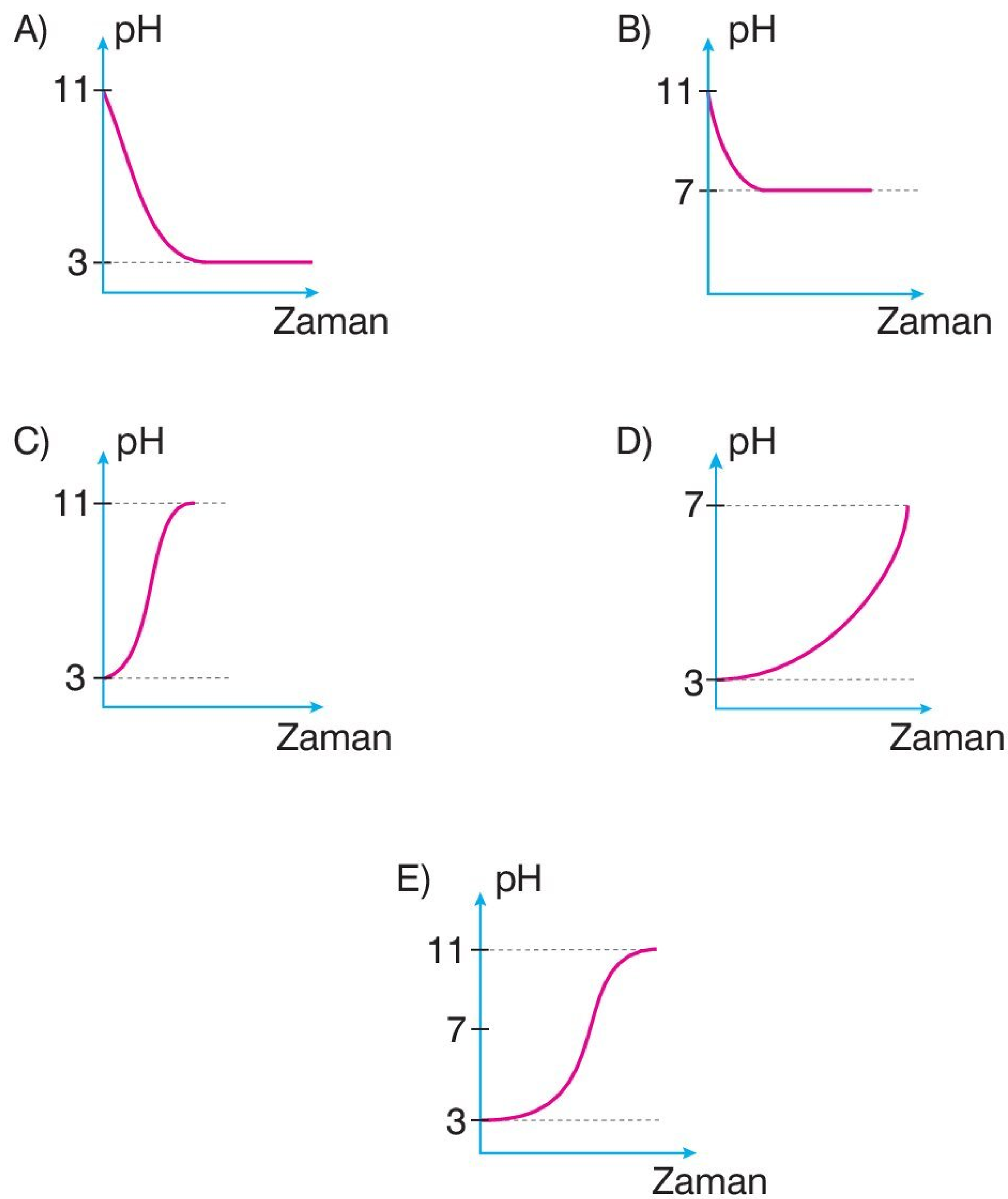
1-D 2-E 3-E 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

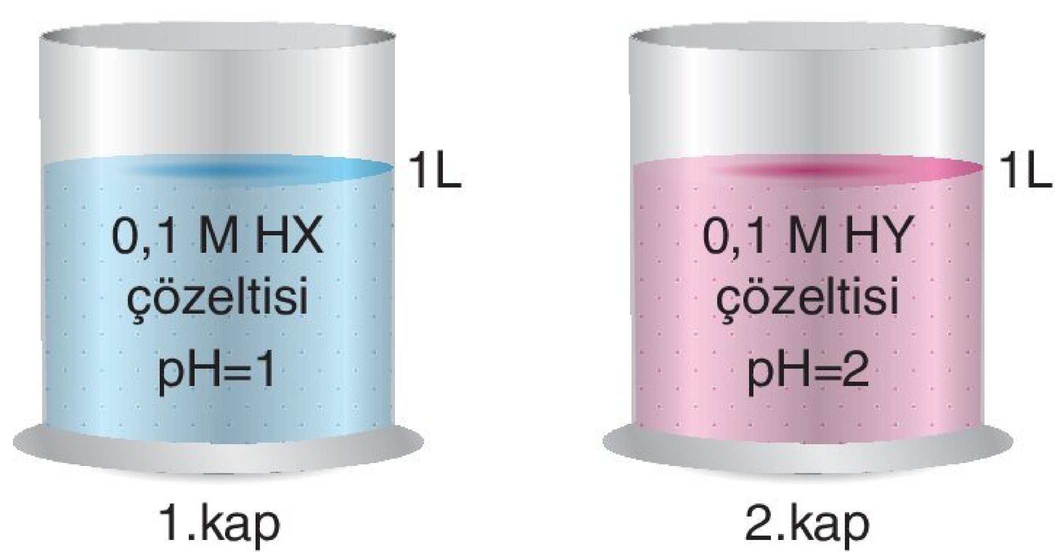


5. Oda koşullarında 10^{-3} molar HCl çözeltisine eşit hacimde 10^{-3} molar NaOH çözeltisi yavaş yavaş ilâve ediliyor.

Ortamın pH değerinin zamanla değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



6.



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltileri için,

I. Çözünen HX ve HY'nin mol sayıları,

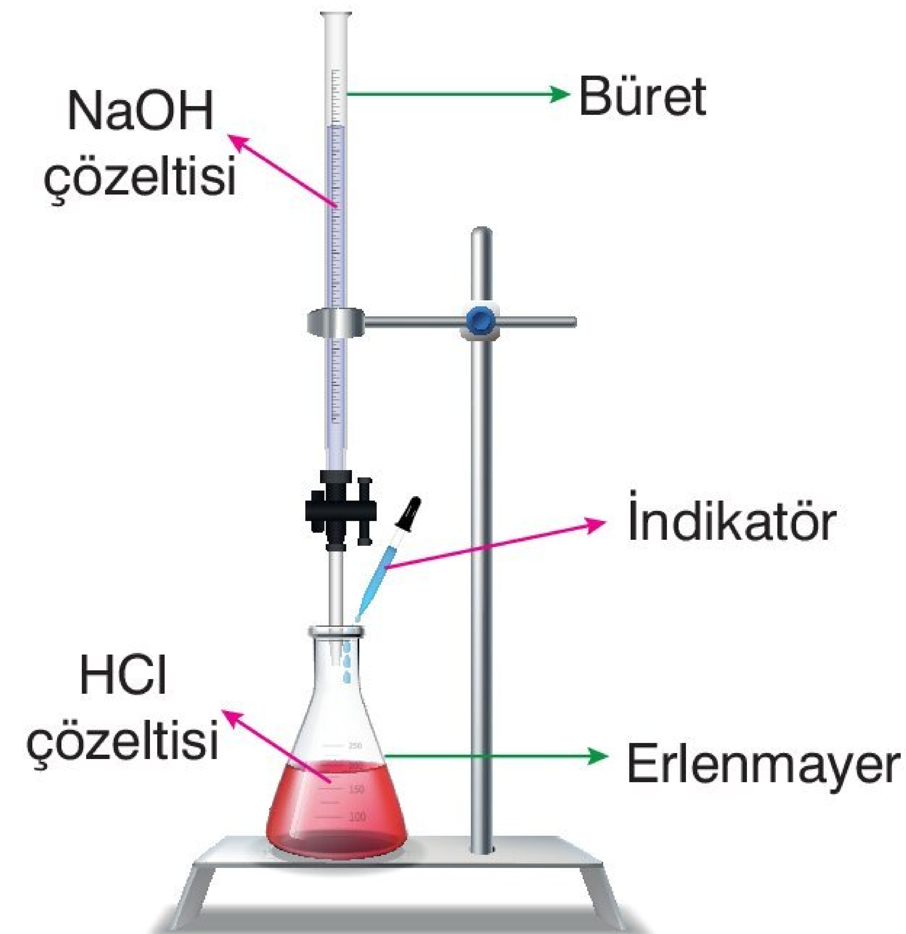
II. X^- ve Y^- iyonlarının sayısı,

III. Tamamen tepkimeye girmeleri için gerekli olan NaOH miktarları

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Bromtimol mavisi bir boyar maddedir ve asidik ortamda sarı, bazik ortamda mavi, nötr ortamda ise yeşil renk verir. Oda koşullarında içine bromtimol mavisi eklenmiş, pH değeri 1 olan HCl'nin sulu çözeltisi, OH^- iyonu derişimi 0,1 molar olan KOH'nin sulu çözeltisi ile titre ediliyor.



Bu olay ile ilgili,

I. Erlenmayerdeki çözeltinin hacmi başlangıçtakinin iki katına ulaştığında H^+ iyonu derişimi 10^{-7} M olur.

II. Büretteki NaOH çözeltisinin pH değeri 13'tür.

III. Beherdeki çözeltinin rengi mavi olduğunda erlenmayerdeki çözeltinin hacmi başlangıçtakine göre iki katından daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Oda koşullarında 0,1'er molar HCN ile KOH'ın sulu çözeltilerinin eşit hacimde tepkimesinden oluşan KCN tuzunun sulu çözeltisi ile ilgili,**

I. CN^- iyonu hidrolize uğrar.

II. $[H^+] > [OH^-]$ dir.

III. Son durumdaki çözeltinin pH değeri 4 ile 5 arasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HCN için $K_a = 1.10^{-10}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Ephesus Akademi

5-D 6-C 7-E 8-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Her biri 1 molar olan NaOH, HCl, Na_2SO_4 ve H_2SO_4 çözeltilerinden 100'er mL alınıp karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözelti ile ilgili,

I. Derişimi en küçük olan Cl^- iyonudur.

II. SO_4^{2-} iyonun derişimi 0,5 molardır.

III. pH değeri 7'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Oda koşullarında pOH değeri 7'den büyük olan bir çözeltiye Ca metali atılıyor.

Buna göre,

I. OH^- iyonlarının derişimi artar.

II. H_2 gazı çıkışı olur.

III. Çözeltinin pH değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Oda koşullarında X molar V litre $Ba(OH)_2$ çözeltisine X molar V litre HCl çözeltisi ilâve ediliyor.

Buna göre,

I. Son durumdaki çözelti baziktir.

II. Tepkimeden sonra ortamda H^+ iyonu kalmaz.

III. Çözeltideki OH^- iyonunun derişimi yarıya iner.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4. Kuvvetli asit ya da kuvvetli baz olduğu bilinen, oda koşullarında pH değeri 0 olan 1 litrelik sulu çözeltiye aşağıda belirtilen maddeler ilâve ediliyor.

Buna göre, son durumda elde edilen çözeltilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1 mol NaOH katısı ilâve edildiğinde pH değeri 7 olur.

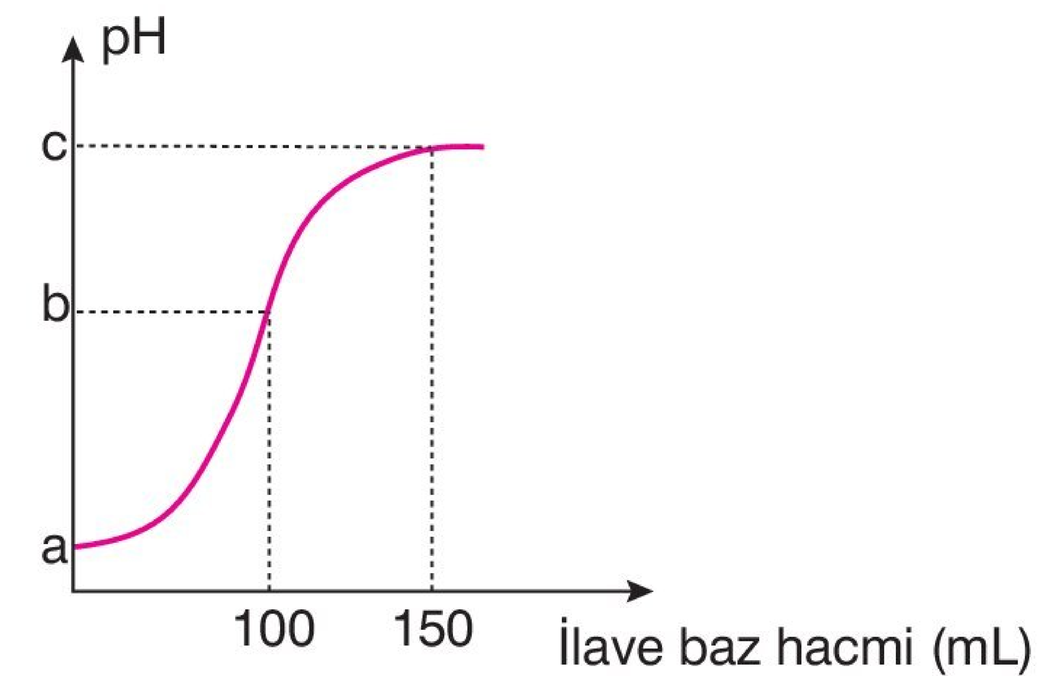
B) 1 mol HCl içeren 1 litre çözelti ilâve edildiğinde pH değeri değişmez.

C) 1 litre arı su ilâve edildiğinde pH değeri 1 olur.

D) 1 litre 0,5 molar HCl çözeltisi ilâve edildiğinde pH değeri 0 ile 1 arasında olur.

E) 1 litre 1 M $Ba(OH)_2$ çözeltisi ilâve edildiğinde pH değeri 7'den büyük olur.

5. Hacmi 100 mL olan 0,01 molarlık HCl'nin sulu çözeltisine damla damla 0,01 molarlık KOH'nin sulu çözeltisi ilâve edilmesine ait deneyde pH'nın baz hacmi ile değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) a = 2'dir.

B) 100 mL KOH çözeltisi ilâve edildiğinde eşdeğerlik noktası b'ye ulaşılmıştır.

C) Çözeltinin toplam hacmi 150 mL olduğunda pH değeri c'ye eşit olur.

D) pH değeri 7 olduğunda çözeltinin toplam hacmi 200 mL'dir.

E) c noktasında çözelti baziktir.

1-D 2-B 3-A 4-C 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6.



OH^- iyonları derişimi 10^{-13} molar olan yukarıdaki sulu çözeltiye oda koşullarında,

I. 0,1 M HCl çözeltisi ilâve ediliyor.

II. Çözeltiden bir miktar su buharlaştırılıyor.

III. 0,1 M NaOH çözeltisi ilâve ediliyor.

işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, bu çözeltinin pH değerindeki değişimler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Değişmez	Azalır	Artar
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Azalır	Artar

7. Oda koşullarında 2 litre 0,1 molar HCN çözeltisine 1 litre 0,1 molar KOH çözeltisi ilâve ediliyor.

Buna göre,

I. Kısmi nötürleşme olur.

II. Tepkime sonunda kapta tampon çözelti oluşur.

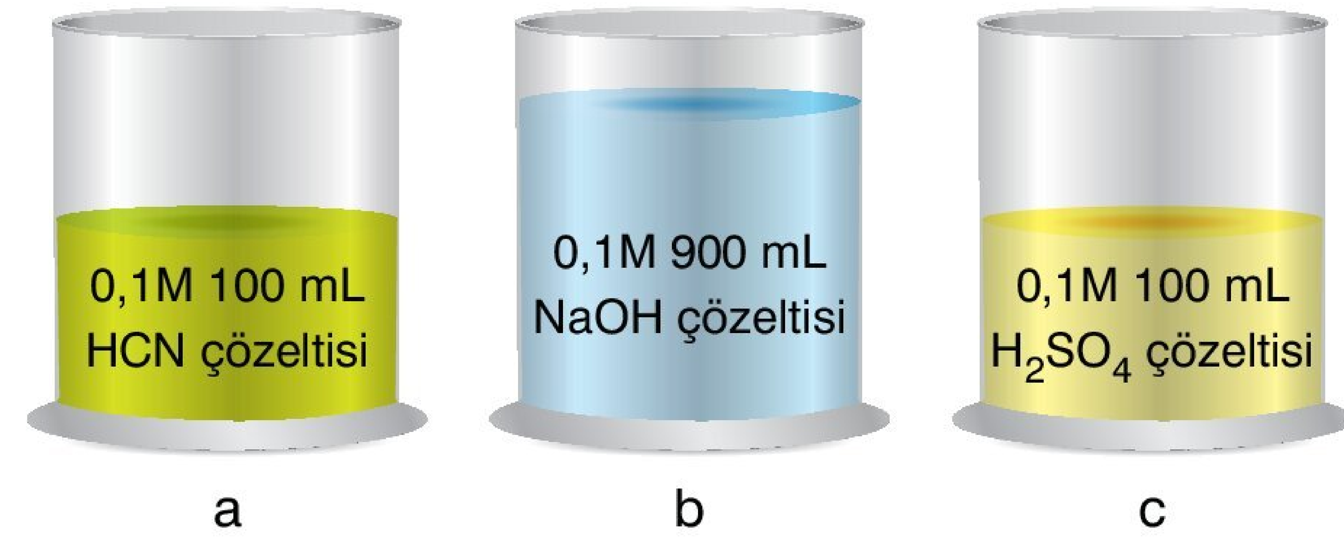
III. Bir miktar HCl çözeltisi eklendiğinde tepkime olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HCN için K_a=1.10^{-5})

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8.



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltilere ayrı ayrı 0,1 molar 100 mL KOH çözeltisi ilâve edilerek yeterli süre bekleniyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(HCN için K_a= $1{\cdot}10^{-5}$)

A) a kabındaki çözeltinin pH değeri 7'den büyük olur.

B) b kabındaki çözeltinin pH değeri değişmez.

C) c kabındaki çözelti mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirir.

D) a kabındaki çözeltide hidroliz olayı olur.

E) c kabında tampon çözelti oluşur.

Ephesus Akademi

9. HX ve HY asitlerinin oda sıcaklığında eşit hacim ve eşit derişimli sulu çözeltileri hazırlanmıştır. HX çözeltisindeki X^- iyonu derişimi, HY çözeltisindeki Y^- iyonu derişimiden büyüktür.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) HY çözeltisinin pH değeri HX'inkinden büyüktür.

B) HX kuvvetli asit ise HY zayıf asittir.

C) Eşit mollerde HX ve HY kullanılarak sulu çözeltiler hazırlanmıştır.

D) HX asidinin NaOH ile tam olarak nötürleşmesi için gereken miktar HY asidinin tam olarak nötürleşmesi için gereken miktardan fazladır.

E) HY asidine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse iyonlaşma yüzdesi artar.

6-A 7-B 8-E 9-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Oda koşullarındaki 100 mL HCl çözeltisinin pH değeri 1'dir.

Aynı koşullarda bu çözeltinin pH değerini 7 yapabilmek için aşağıdakilerden hangisi ilâve edilmelidir?

A) 10^{-6} M 100 mL HNO_3 çözeltisi

B) 400 mL saf su

C) 1M 100 mL KOH çözeltisi

D) 0,1M 100 mL NaOH çözeltisi

E) 0,2M 50 mL $Ba(OH)_2$ çözeltisi

2. **Eşit hacim ve derişimli Na_2SO_4, HNO_3, $NaNO_3$, H_2SO_4 ve $Ba(OH)_2$ çözeltileri aynı kapta karıştırıldığında oluşan çözeltide derişimi en küçük ve en büyük olan iyonlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

A) H^+, OH^-
B) OH^-, Ba^{2+}
C) H^+, NO_3^-
D) OH^-, Na^+
E) OH^-, SO_4^{2-}

3. HX asidi ile YOH bazlarının sulu çözeltilerinde iyonlaşma yüzdeleri eşit olup, bu çözeltiler karıştırıldığında ortam nötr olmaktadır.

Buna göre, HX ve YOH çözeltilerine ait,

I. Çözünen maddelerin mol sayıları,

II. Elektrik iletkenlikleri,

III. Derişim

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. **Oda koşullarındaki dibinde katısı olmayan doygun NaOH çözeltisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Çözelti üzerine aynı sıcaklıkta NaOH katısı eklenirse OH^- iyonları derişimi değişmez.

B) Çözelti üzerine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse iyonlaşma yüzdesi artar.

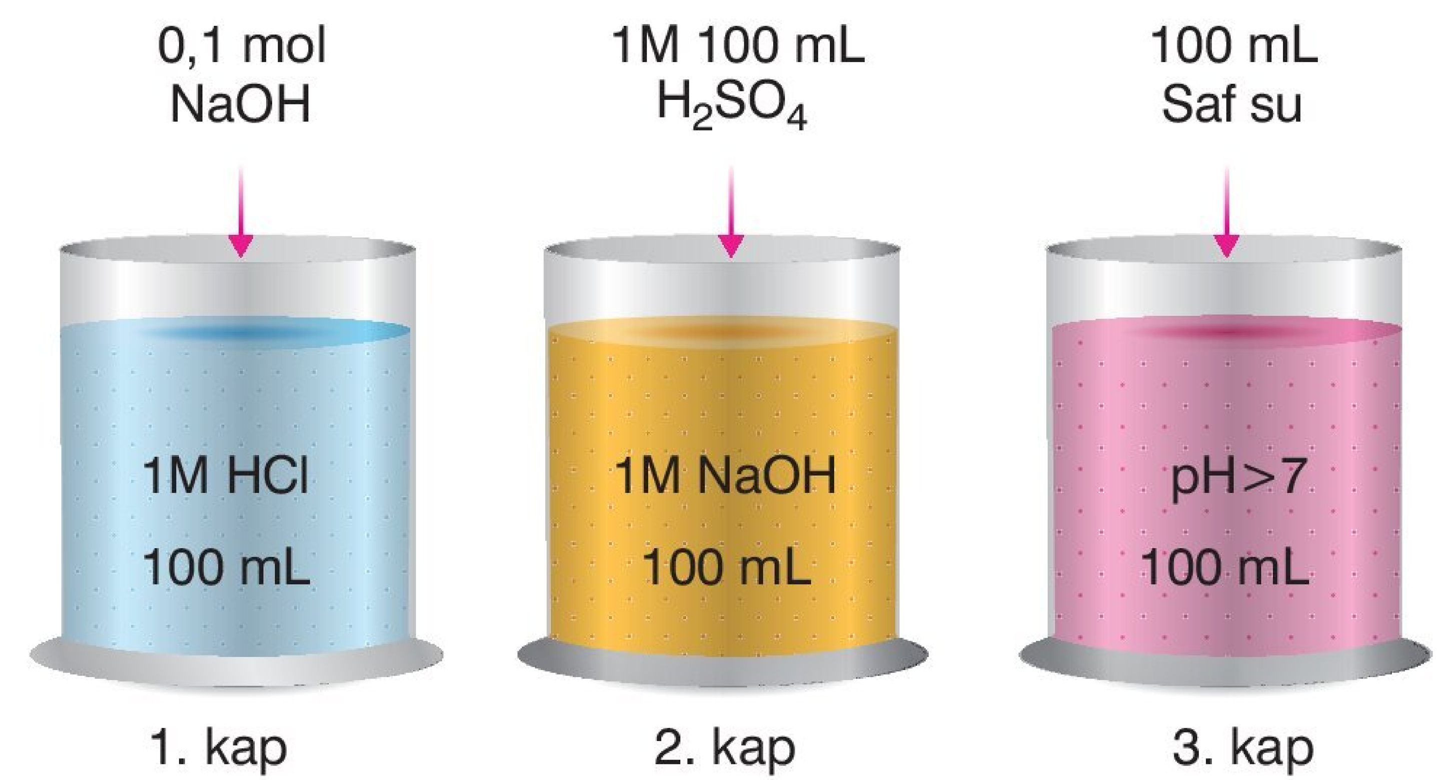
C) Çözelti üzerine aynı sıcaklıkta seyreltik NaOH çözeltisi eklenirse H^+ iyonları derişimi artar.

D) Çözelti üzerine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse çözeltinin pH değeri azalır.

E) Çözelti üzerine aynı sıcaklıkta eşdeğerlik noktasına ulaşılıncaya kadar HCl çözeltisi eklenirse pH = 7 olur.

Ephesus Akademi

5.



Oda koşullarında, yukarıda verilen çözeltilere üzerlerindeki maddeler ilâve ediliyor.

Buna göre,

I. 1. kapta eşdeğerlik noktasına ulaşılır.

II. 2. kapta oluşan çözeltiye batırılan kırmızı turnusol kağıdının rengi değişmez.

III. 3. kapta zamanla OH^- iyonlarının derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

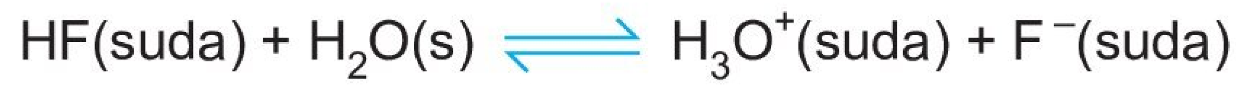
1-D 2-D 3-A 4-B 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6. HF asidinin suda çözünme denklemi;



$$HF(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + F^-(suda)$$

şeklindedir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta HF'nin sudaki iyonlaşma yüzdesini artırmak için çözeltiye,

I. Saf su,

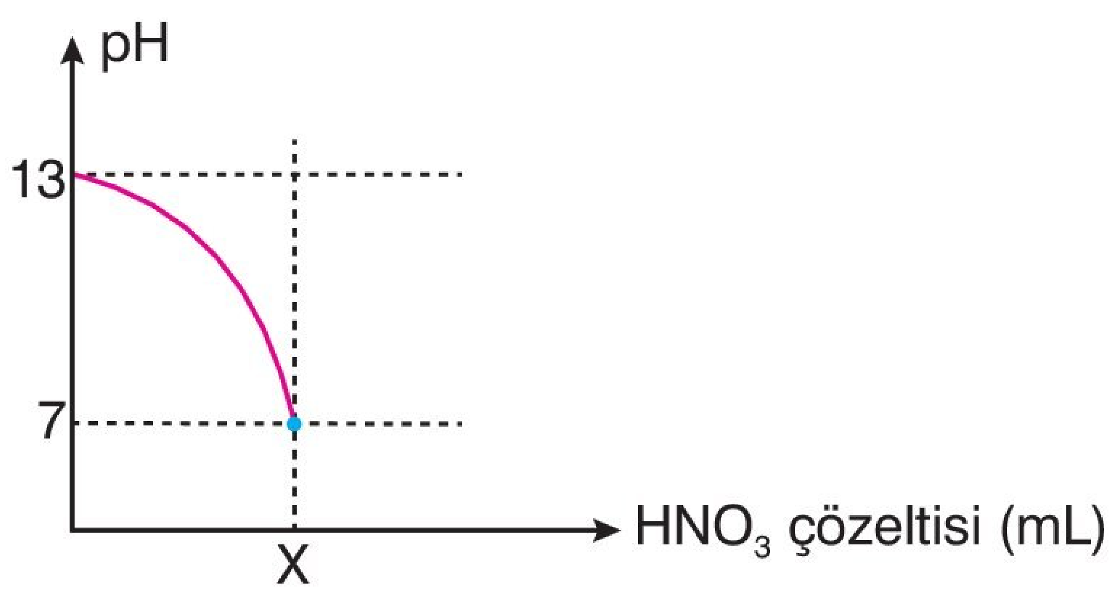
II. NaOH katısı,

III. NaF katısı

maddelerinden hangileri ayrı ayrı ilâve edilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Oda koşullarında bir kaptaki 100 mL $Ba(OH)_2$ sulu çözeltisi üzerine HNO_3 sulu çözeltisi damla damla ekleniyor. Kaptaki çözeltinin pH değerinin eklenen 0,1 molar HNO_3 çözeltisinin hacmine göre değişimini gösteren grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

I. Tam nötürleşme olur.

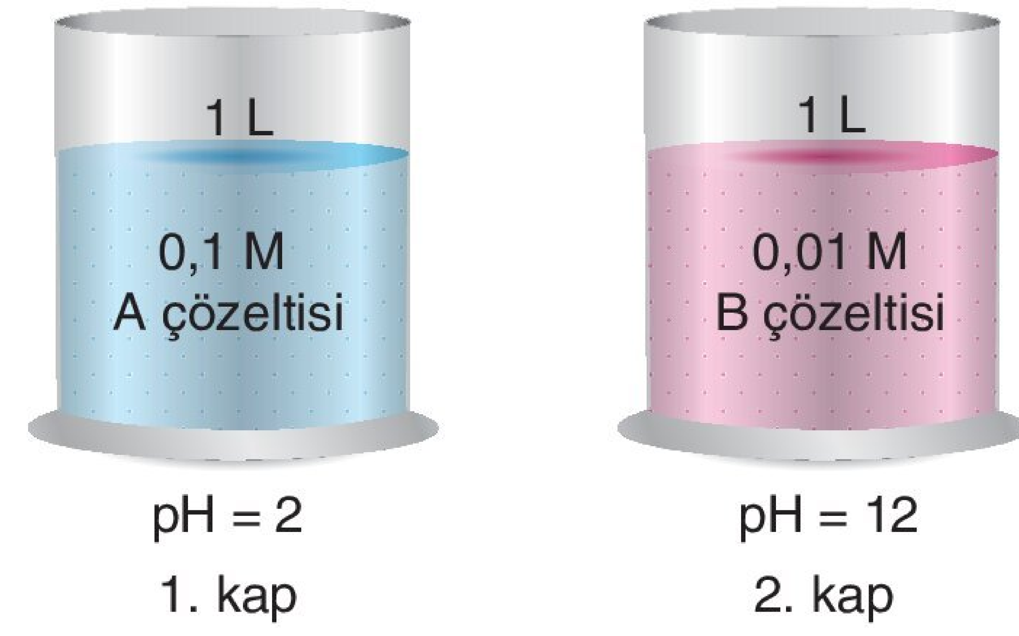
II. $Ba(OH)_2$ çözeltisinin derişimi 0,1 M'dir.

III. Grafikteki X değeri 100'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Oda koşullarında asit ya da baz olduğu bilinen A ve B maddeleri ile hazırlanmış çözeltilerin derişimleri ve pH değerleri aşağıda verilmiştir.



pH = 2 — 1. kap pH = 12 — 2. kap

A ve B maddelerinin tesir değerlikleri bir olduğuna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) A çözeltisinin hacmi aynı sıcaklıkta saf su eklenerek 2 katına çıkartılırsa H^+ iyonları derişimi 5.10^{-3} M olur.

B) B çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su eklendiğinde iyonlaşma yüzdesi değişmez.

C) A çözeltisinin 100 mL'si ile B çözeltisinin 1000 mL'si karıştırıldığında tam nötürleşme olur.

D) Oda koşullarında eşit hacim ve derişimde A ve B çözeltileri karıştırılırsa pH > 7 olur.

E) 1. ve 2. kaptaki çözeltiler karıştırılırsa asidik tampon çözelti oluşur.

Ephesus Akademi

9. HA ve XOH bileşiklerinin sulu çözeltilerinde %100 iyonlaştıkları bilinmektedir. Oda koşullarında HA ile hazırlanan çözeltide H^+ iyonları derişimi 1×10^{-2} M, XOH ile hazırlanan çözeltinin ise pH değeri 12'dir.

Bu iki çözeltinin eşit hacimleri karıştırıldığında oluşan çözelti için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Mavi turnusol kağıdına etki etmez.

B) A^- iyonları derişimi X^+ iyonları derişiminden fazladır.

C) $[OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ molardır.

D) $[X^-] = 5 \times 10^{-3}$ molardır.

E) pH = 7'dir.

6-B 7-C 8-A 9-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

Terimler ve Kavramlar

- Çözünürlük
- Kçç
- Ortak iyon

Neler Öğreneceksiniz?

- Çözünürlük çarpımı (Kçç) ile tuzların çözünürlükleri arasındaki ilişki nedir?
- Çözünürlüğe etki eden faktörler nelerdir?

8. BÖLÜM



Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

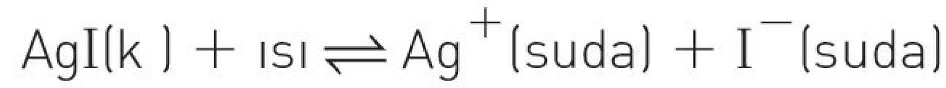
Suda çözünmüş hâlde bulunan bir tuzun çözünürlüğünün azalması sonucu çözeltiden katı hâlde ayrılmasına **çökelme** adı verilir. Çaydanlığın içerisindeki kireçlenme, mağaralarda sarkıt ve dikitlerin meydana gelmesi çözünme – çökelme tepkimeleri sonucu oluşmaktadır.

Tuzların bazıları suda çok iyi çözünürken bir kısmı ise suda çok az çözünmektedir.

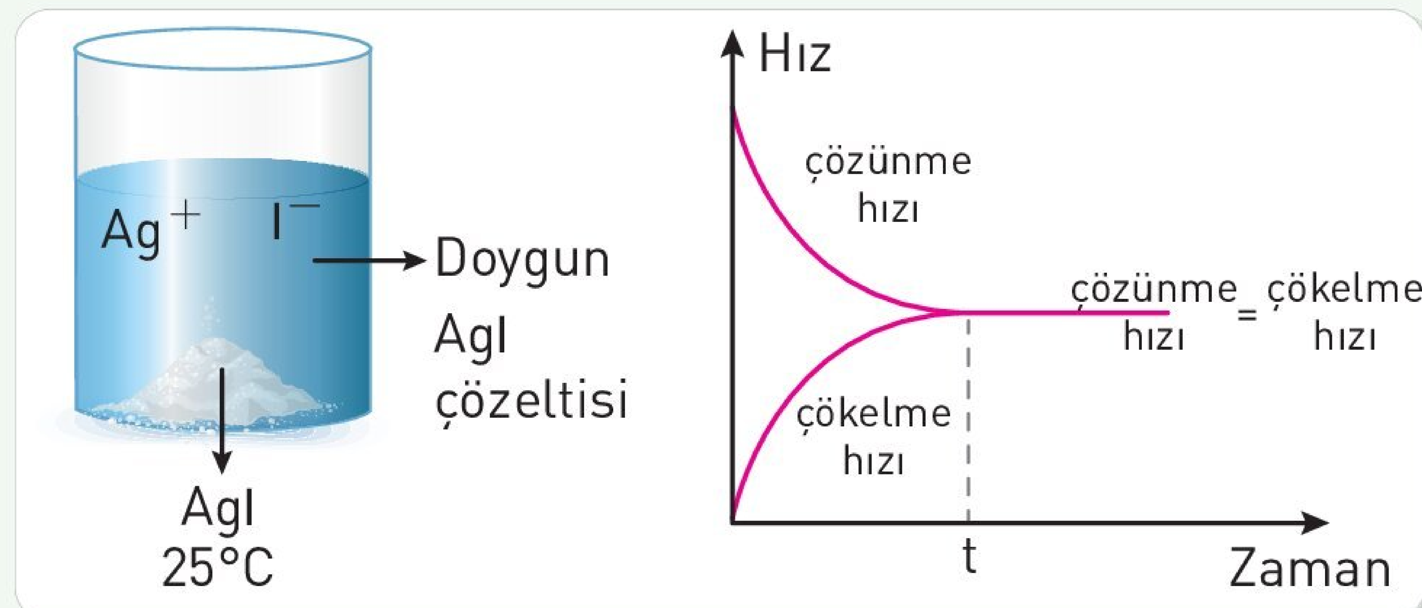
Suda İyi Çözünen Tuzlar

- 1A grubu metali içerenler: LiCl, Na_2SO_4, RbF ...
- NH_4^+ (amonyum) iyonu içerenler: NH_4Br, $(NH_4)_2CO_3$ ...
- NO_3^- (nitrat) iyonu içerenler: $Ca(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$ ...
- CH_3COO^- (asetat) iyonu içerenler: $AgCH_3COO$, CH_3COONa ...

Suda çok az çözünen AgI tuzu suya ilâve edildiğinde çok kısa bir süre sonra dipte katı AgI oluşur. Doygun çözeltideki Ag^+ ve I^- iyonları ile dipteki AgI katısı arasında oluşan dengeye **çözünürlük dengesi** denir.


$$AgI(k) + ısı \rightleftharpoons Ag^+(suda) + I^-(suda)$$

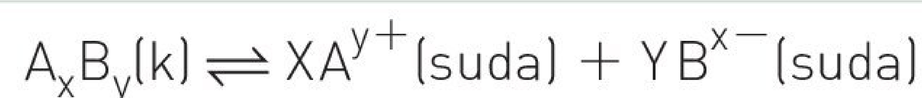
Suda kısmen çözünen AgI katısının doygun sulu çözeltisi heterojen dengedir. Çözelti hazırlanırken, zamanla çözünme hızı azalır, çökelme hızı artar.



Grafiğe göre, çözünme hızı ile çökelme hızlarının t anında eşitlenmesiyle birlikte çözelti dengeye ulaşmıştır. Buna **çözünme-çökelme dengesi** ya da **çözünürlük dengesi** denir. Çözünürlük dengesi kurulduğunda çözünme – çökelme olayları durmaz, eşit hızda devam eder.

Çözünürlük Denge Bağıntısının Yazılması

25 °C'de A_xB_y tuzunun katısı ile dengedeki çözeltisi **(doymuş çözelti)** aşağıdaki denklemle gösterilmiştir.


$$A_xB_y(k) \rightleftharpoons XA^{y+}(suda) + YB^{x-}(suda)$$

A_xB_y tuzunun derişime bağlı denge bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$K_c = [A^{y+}]^x[B^{x-}]^y$$

Bu bağıntıdaki K_C değerine **çözünürlük denge sabiti** veya **çözünürlük çarpımı** denir ve **Kçç** ile gösterilir.

Buna göre çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)

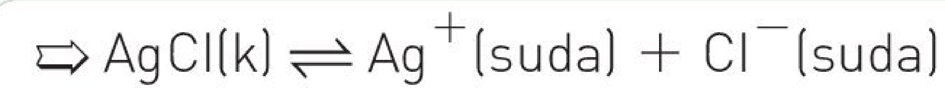
$$Kçç = [A^{y+}]^x[B^{x-}]^y$$

şeklinde olur.

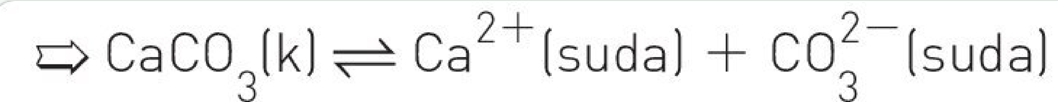
Çözünürlük dengesinde;

- Tepkimedeki iyonların katsayıları Kçç bağıntısında derişimlere üs olarak yazılır.
- Kçç bir denge sabiti olduğu için sadece sıcaklıkla değişir.
- Kçç tuzun doygun çözeltisindeki iyonların derişimleri çarpımıdır.
- Kçç bağıntısındaki çözünürlüğün birimi **molar** veya **mol/litre** dir.
- Her katının belirli bir sıcaklıkta bir çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri vardır. Kçç değerleri verilen katıların aynı şartlarda çözünürlükleri karşılaştırılabilir. Kçç'si büyük olan tuzların genellikle çözünürlükleri de fazladır.
- Suda çok çözünen tuzların Kçç değerinden bahsedilmez. (Denge şeklinde çözünmeyip çözünmeleri tek yönlü olduğu için)

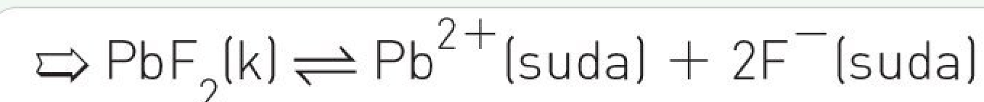
Aşağıda bazı tuzlar ve Kçç bağıntıları verilmiştir.


⇨ $AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^+(suda) + Cl^-(suda)$

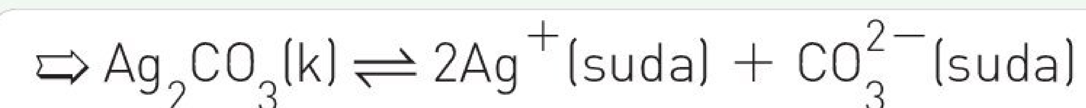
$Kçç = [Ag^+]\cdot[Cl^-]$


⇨ $CaCO_3(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

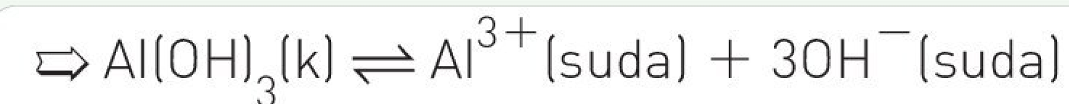
$Kçç = [Ca^{2+}]\cdot[CO_3^{2-}]$


⇨ $PbF_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$

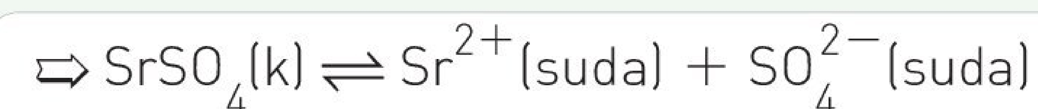
$Kçç = [Pb^{2+}]\cdot[F^-]^2$


⇨ $Ag_2CO_3(k) \rightleftharpoons 2Ag^+(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

$Kçç = [Ag^+]^2\cdot[CO_3^{2-}]$


⇨ $Al(OH)_3(k) \rightleftharpoons Al^{3+}(suda) + 3OH^-(suda)$

$Kçç = [Al^{3+}]\cdot[OH^-]^3$


⇨ $SrSO_4(k) \rightleftharpoons Sr^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

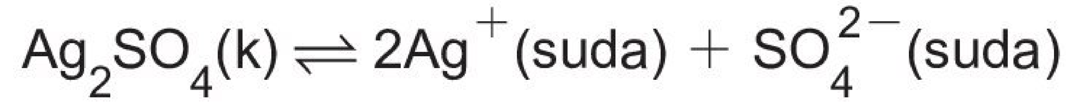
$Kçç = [Sr^{2+}]\cdot[SO_4^{2-}]$

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Oda koşullarında saf sudaki çözünme denklemi,



$Ag_2SO_4(k) \rightleftharpoons 2Ag^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

şeklinde olan Ag_2SO_4 tuzunun aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (Kçç) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $Kçç = [Ag^+]\cdot[SO_4^{2-}]$

B) $Kçç = \dfrac{[Ag^+]\cdot[SO_4^{2-}]}{[Ag_2SO_4]}$

C) $Kçç = \dfrac{[Ag_2SO_4]}{[Ag^+]\cdot[SO_4^{2-}]}$

D) $Kçç = [Ag^+]^2\cdot[SO_4^{2-}]$

E) $Kçç = [Ag^+]\cdot[SO_4^{2-}]^2$

2. $Pb(NO_3)_2$ ve Na_3PO_4 çözeltileri karıştırıldığında Pb^{2+} iyonu ile PO_4^{3-} iyonları arasında oluşan tuz çökmektedir.

Buna göre çöken tuzun çözünürlük çarpımı bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $Kçç = [Pb^{2+}]\cdot[PO_4^{3-}]^2$

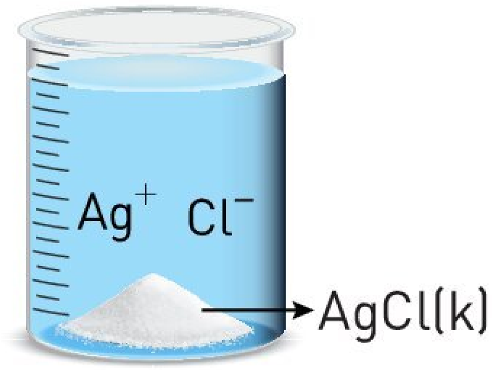
B) $Kçç = [Pb^{2+}]^3\cdot[PO_4^{3-}]^2$

C) $Kçç = [Pb^{2+}]\cdot[NO_3^-]^2$

D) $Kçç = [Na^+]\cdot[PO_4^{3-}]$

E) $Kçç = [Pb^{2+}]^2\cdot[PO_4^{3-}]^3$

3.



Yukarıdaki kapta bulunan AgCl(suda) çözeltisi ile ilgili;

I. Doymuştur.

II. Dipteki katı ile Ag^+ ve Cl^- iyonları arasındaki denge çözünürlük dengesidir.

III. Çözünme ve çökelme olayları eşit hızda devam etmektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

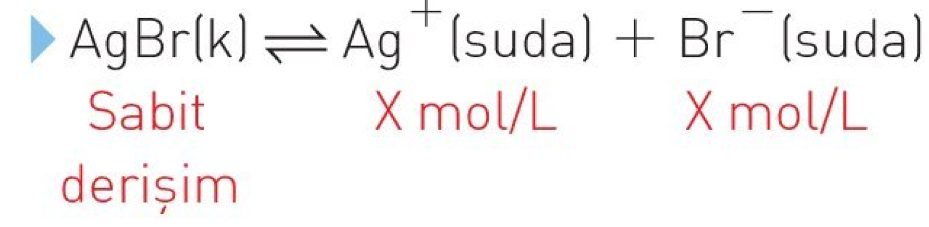
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözünürlük – Kçç İlişkisi

Bir tuzun çözünürlüğü biliniyorsa çözünürlük çarpımı, çözünürlük çarpımı biliniyorsa çözünürlüğü hesaplanabilir.

- AgBr tuzunun belirli bir sıcaklıktaki çözünürlüğü X molar kabul edilirse;



$AgBr(k) \rightleftharpoons Ag^+(suda) + Br^-(suda)$

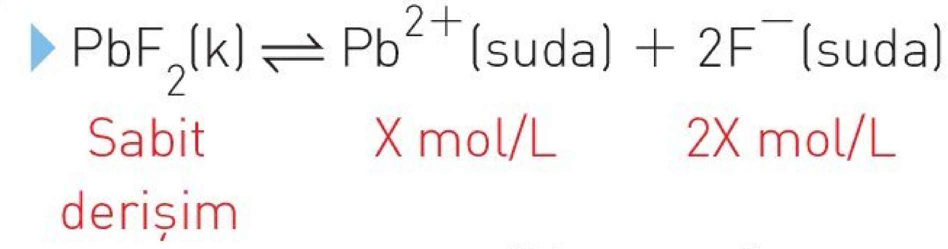
Sabit derişim — X mol/L — X mol/L

$Kçç = [Ag^+]\cdot[Br^-]$

$Kçç = X^2$

AgBr tuzunun çözünürlüğü ile çözünürlük çarpımı (Kçç) arasındaki ilişki, "$X^2 = Kçç$" şeklinde olur.

- PbF_2 tuzunun belirli bir sıcaklıktaki çözünürlüğü X molar kabul edilirse;



$PbF_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$

Sabit derişim — X mol/L — 2X mol/L

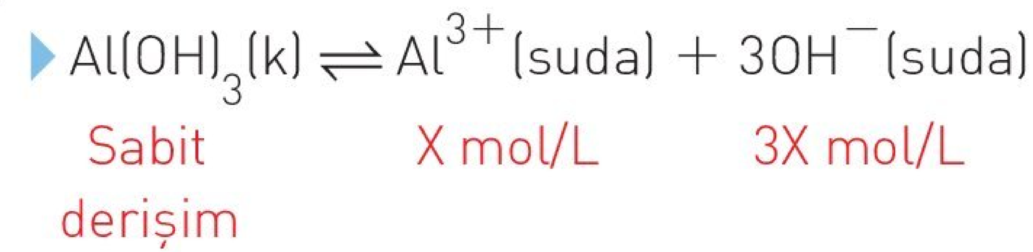
$Kçç = [Pb^{2+}]\cdot[F^-]^2$

$= (X)\cdot(2X)^2$

$= 4\cdot X^3$

PbF_2 tuzunun çözünürlüğü ile çözünürlük çarpımı (Kçç) arasındaki ilişki, "$4X^3 = Kçç$" şeklinde olur.

- $Al(OH)_3$ tuzunun belirli bir sıcaklıktaki çözünürlüğü X molar kabul edilirse;



$Al(OH)_3(k) \rightleftharpoons Al^{3+}(suda) + 3OH^-(suda)$

Sabit derişim — X mol/L — 3X mol/L

$Kçç = [Al^{3+}]\cdot[OH^-]^3$

$= (X)\cdot(3X)^3 = (X)\cdot(27X^3)$

$= 27\cdot X^4$

$Al(OH)_3$ tuzunun çözünürlüğü ile çözünürlük çarpımı (Kçç) arasındaki ilişki, $27\cdot X^4 = Kçç$ şeklinde olur.

- Çözünürlük çarpımı sabiti (Kçç) mol/L'nin katları olmak üzere farklı birimlerde olabilir.

AgCl'de Kçç birimi $\dfrac{mol^2}{L^2}$

PbF_2'de Kçç birimi $\dfrac{mol^3}{L^3}$

$Al(OH)_3$' de Kçç birimi $\dfrac{mol^4}{L^4}$

Ephesus Akademi

1-D 2-B 3-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Çözünürlük ve Kçç Hesaplamaları

Çözünürlük: 1 litre doygun çözeltide çözünen maddenin mol sayısı ya da 100 gram suyla hazırlanan doymuş çözeltideki çözünen maddenin gram cinsinden miktarıdır.

Ancak her ikisi de belirli bir sıcaklıktaki doymuş çözeltinin derişimini ifade etmektedir. Aşağıdaki tabloda suda az çözünen tuzlar ile bu tuzların 25 °C'deki çözünürlük çarpımı sabitleri (Kçç) verilmiştir.

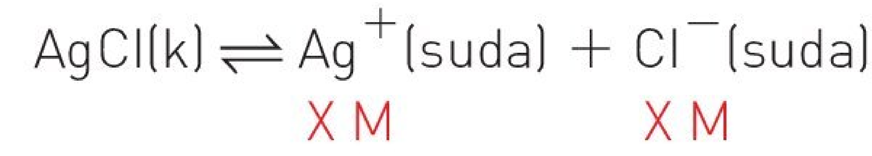
Bileşiğin Adı	Bileşiğin Formülü	Kçç
Gümüş karbonat	Ag_2CO_3	$8{,}1.10^{-12}$
Gümüş iyodür	AgI	$8{,}3.10^{-17}$
Gümüş klorür	$AgCI$	$1{,}6.10^{-10}$
Gümüş bromür	$AgBr$	5.10^{-13}
Bakır (I) bromür	$CuBr$	$4{,}2.10^{-8}$
Bakır (II) sülfür	CuS	6.10^{-37}
Bakır (I) iyodür	CuI	$5{,}1.10^{-12}$
Stronsiyum karbonat	$SrCO_3$	$1{,}6.10^{-9}$
Stronsiyum sülfat	$SrSO_4$	$3{,}2.10^{-7}$
Stronsiyum kromat	$SrCrO_4$	$3{,}6.10^{-5}$
Kobalt (II) sülfür	CoS	$8{,}3.10^{-17}$
Mangan (II) sülfür	MnS	3.10^{-14}
Baryum karbonat	$BaCO_3$	$8{,}1.10^{-9}$
Baryum sülfat	$BaSO_4$	$1{,}1.10^{-10}$
Bizmut sülfür	Bi_2S_3	$1{,}6.10^{-72}$
Cıva (I) klorür	Hg_2CI_2	$3{,}5.10^{-18}$
Cıva (II) sülfür	HgS	4.10^{-54}
Çinko sülfür	ZnS	3.10^{-23}
Çinko hidroksit	$Zn(OH)_2$	$1{,}8.10^{-14}$
Demir (III) hidroksit	$Fe(OH)_3$	$1{,}1.10^{-36}$
Demir (II) sülfür	FeS	6.10^{-19}
Kadmiyum sülfür	CdS	8.10^{-28}
Kalsiyum florür	CaF_2	4.10^{-11}
Kalsiyum karbonat	$CaCO_3$	$8{,}7.10^{-9}$
Kalsiyum fosfat	$Ca_3(PO_4)_2$	$1{,}3.10^{-32}$
Kurşun (II) florür	PbF_2	$4{,}1.10^{-8}$
Kurşun (II) klorür	$PbCI_2$	$2{,}4.10^{-4}$
Kurşun (II) karbonat	$PbCO_3$	$3{,}3.10^{-14}$
Magnezyum hidroksit	$Mg(OH)_2$	$1{,}2.10^{-11}$
Magnezyum florür	MgF_2	$1{,}2.10^{-11}$
Magnezyum karbonat	$MgCO_3$	$2{,}1.10^{-15}$

Ephesus Akademi

Tablo incelendiğinde Kçç değeri en büyük olan tuzun $PbCI_2$, Kçç değeri en küçük olan tuzun ise Bi_2S_3 olduğu görülmektedir.

Kçç ile Çözünürlük Arasındaki Sayısal İlişkiler

25ºC'de AgCl tuzunun çözünürlüğünü X molar kabul ederek hesaplayalım. (Kçç = $1{,}6.10^{-9}$)



$AgCI(k) \rightleftharpoons Ag^+(suda) + CI^-(suda)$
X M X M

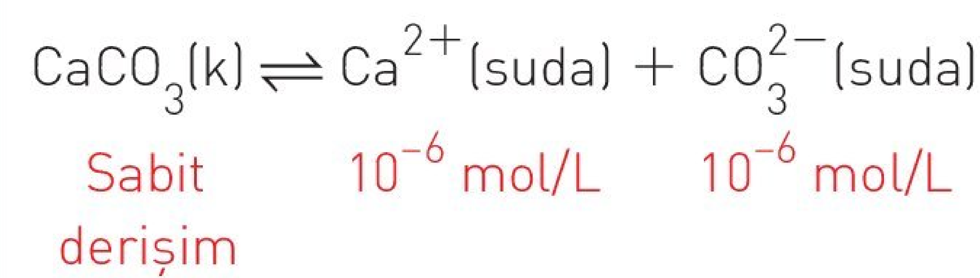
$$Kçç = [Ag^+].[CI^-]$$
$$1{,}6.10^{-9} = X^2$$
$$X^2 = 16.10^{-10}$$
$$X = 4.10^{-5}\ mol/L$$

25 ºC'de doygun AgCl'nin derişimi 4.10^{-5} molardır. Bu aynı zamanda "1 litre doygun çözeltisinde en fazla 4.10^{-5} mol AgCl çözünmüştür" demektir.

Oda koşullarında 100 litre suda en fazla 10 mg $CaCO_3$ çözünebilmektedir. Buna göre $CaCO_3$ ün Kçç değerini bulalım. ($CaCO_3$ = 100 g/mol)

$$M = \frac{n}{V} \qquad n = \frac{m}{M_A} = \frac{10.10^{-3}\ g}{100\ g/mol} = 10^{-4}\ mol$$

$$M = \frac{10^{-4}}{10^2}$$
$$= 10^{-6}\ mol/L$$
$$X = 10^{-6}\ molar\ (Çözünürlük)$$



$CaCO_3(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + CO_3^{2-}(suda)$
Sabit derişim 10^{-6} mol/L 10^{-6} mol/L

$$Kçç = [Ca^{2+}].[CO_3^{2-}]$$
$$Kçç = (10^{-6})^2 = 10^{-12}\ olur.$$

4. $BaSO_4$ tuzunun oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı (Kçç) yaklaşık 1.10^{-10} dur.

Buna göre $BaSO_4$ ün oda sıcaklığındaki çözünürlüğü kaç mol/Litredir?

A) 10^{-10} B) 10^{-5} C) $2.\ 10^{-10}$

D) $2.\ 10^{-5}$ E) 10^{-8}

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5. 25 °C'de 500 mililitrelik doygun sulu çözeltisinde çözünmüş hâlde en fazla 10^{-4} mol CuBr tuzu bulunmaktadır.

Buna göre CuBr tuzunun 25 °C sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) 4.10^{-8} B) 2.10^{-8} C) 2.10^{-4} D) 4.10^{-4} E) 4.10^{-5}

6. Sabit sıcaklıkta $Mg(OH)_2$ katısı ile hazırlanan 10 litrelik doygun çözeltide iyonların toplam mol sayısı 3.10^{-4} moldür.

Buna göre aynı sıcaklıkta $Mg(OH)_2$ için çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) 4.10^{-12} B) 10^{-14} C) 4.10^{-15} D) $1,2.10^{-15}$ E) 1.10^{-15}

7. Dibinde katısı olmayan 10 litrelik doygun çözeltisinde çözünmüş hâlde 7,4 gram $X(OH)_2$ bulunmaktadır.

Buna göre $X(OH)_2$ bileşiğindeki X'in mol kütlesi kaç gramdır? ($X(OH)_2$ için çözünürlük çarpımı (Kçç) = 4.10^{-6}, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 12 B) 24 C) 32 D) 40 E) 74

8. **Oda koşullarındaki çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-15} olan $Pb(OH)_2$ tuzunun 100 litre doymuş çözeltisindeki Pb^{2+}, OH^- iyon derişimleri ile çözünen $Pb(OH)_2$(k) kütlesi (miligram) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** ($Pb(OH)_2$ = 241 g/mol)

	$[Pb^{2+}]$	$[OH^-]$	$Pb(OH)_2$ (mg)
A)	10^{-3}	2.10^{-3}	24,1
B)	10^{3}	2.10^{-3}	2,41
C)	10^{-5}	2.10^{-5}	241
D)	10^{-3}	2.10^{-5}	$2,41.10^{-2}$
E)	10^{-5}	2.10^{-5}	$2,41.10^{-1}$

Ephesus Akademi

9. Oda koşullarında FeS katısının çözünürlük çarpımı (Kçç) $6,4.10^{-19}$ dur.

Buna göre FeS'nin saf sudaki çözünürlüğü kaç $\frac{mol}{L}$ dir?

A) 4.10^{-4} B) 8.10^{-6} C) 8.10^{-8} D) 8.10^{-10} E) 8.10^{-12}

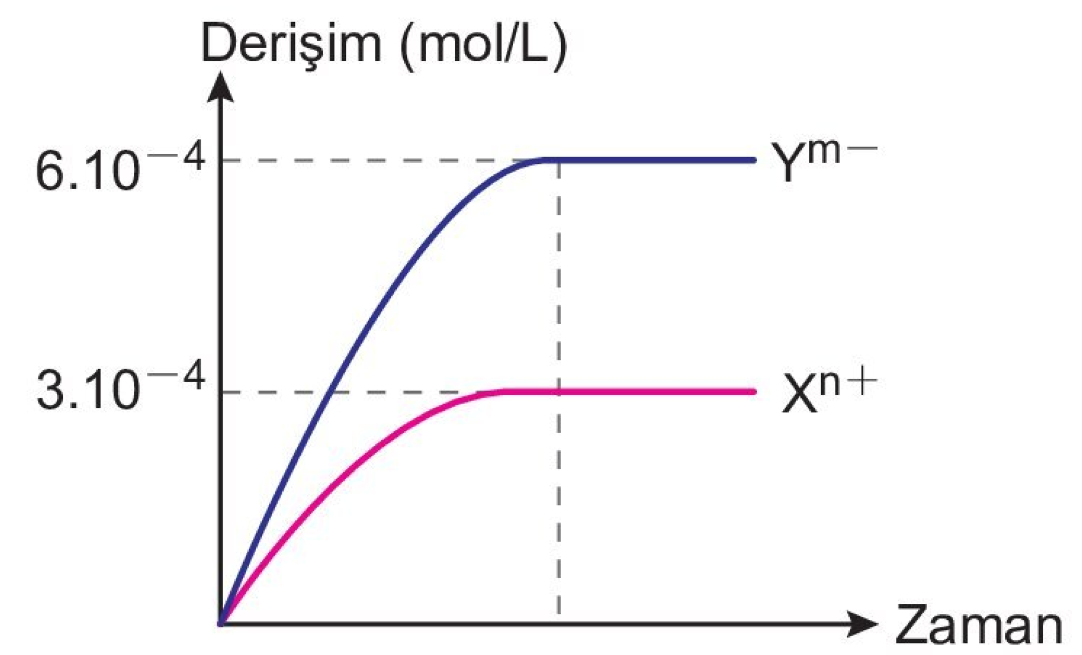
10. **A_2B tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri $3,2.10^{-11}$ olduğuna göre bu tuzun doymuş çözeltisindeki A^+ iyonları derişimi kaç molardır?**

A) 8.10^{-4} B) 4.10^{-4} C) 2.10^{-4} D) 2.10^{-6} E) 4.10^{-8}

11. **Oda koşullarında 1 gram $BaSO_4$(k) 100 litre suya ilâve edildiğinde % kaçı çözünür?** ($BaSO_4$ için çözünürlük çarpımı (Kçç) = 10^{-10}, $BaSO_4$ = 233 g/mol)

A) 1,33 B) 16,6 C) 23,3 D) 26,7 E) 46,6

12. Bir tuzun çözünürken suya verdiği iyonların derişimlerinin zamanla değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tuzun formülü XY_2dir.

B) n = 2, m = 1'dir.

C) Saf sudaki çözünürlüğü 10^{-4} $\frac{mol}{L}$ dir.

D) Çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri $1,08.10^{-10}$'dur.

E) 1 litre doygun çözeltide toplam 9.10^{-4} mol iyon bulunur.

5-A 6-C 7-D 8-C 9-D 10-B 11-C 12-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. $Zn(OH)_2$ nin doygun çözeltisindeki Zn^{2+} iyonları derişimi $10^{-6}\,\frac{mol}{L}$ dir.

Buna göre;

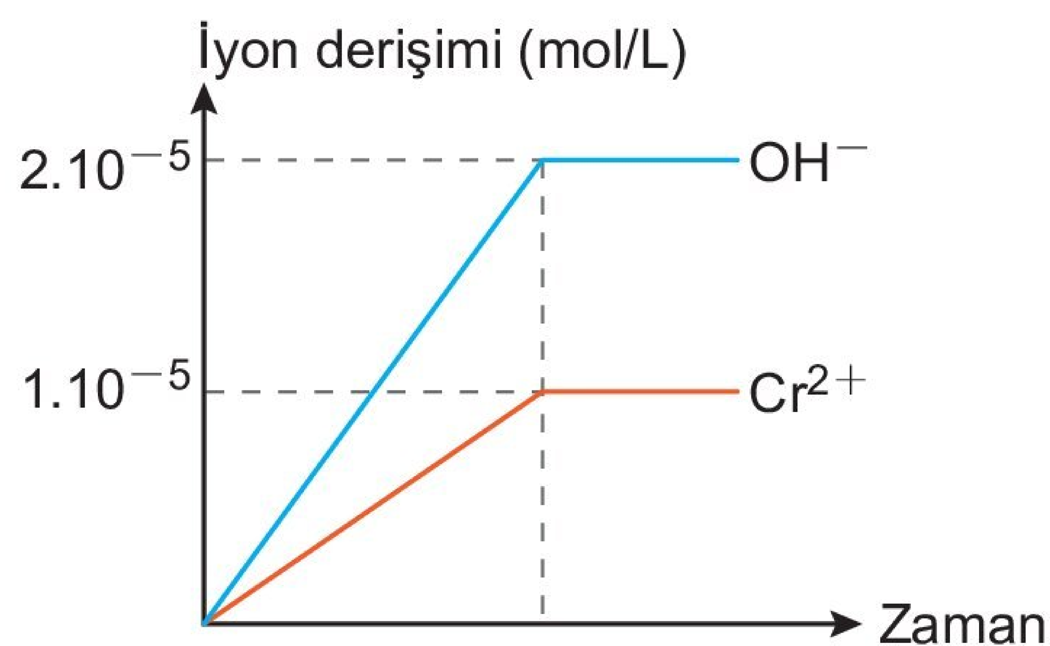
I. $Zn(OH)_2$ nin çözünürlüğü kaç $\frac{mol}{L}$ dir?

II. $Zn(OH)_2$ nin çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

sorularının cevapları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II
A)	1.10^{-6}	4.10^{-6}
B)	2.10^{-6}	4.10^{-18}
C)	2.10^{-6}	4.10^{-16}
D)	1.10^{-6}	4.10^{-8}
E)	1.10^{-6}	4.10^{-18}

2.



$Cr(OH)_2$ katısının saf suda çözünmesi sırasında suya verdiği Cr^{2+} ve OH^- iyonlarının derişim – zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre $Cr(OH)_2$ katısının aynı sıcaklıkta saf sudaki çözünürlüğü (mol/L) ve çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

	Çözünürlük (mol/L)	Çözünürlük çarpımı (Kçç)
A)	2.10^{-5}	2.10^{-15}
B)	1.10^{-5}	1.10^{-15}
C)	2.10^{-5}	2.10^{-18}
D)	1.10^{-5}	4.10^{-15}
E)	1.10^{-5}	4.10^{-18}

3. Oda koşullarında hazırlanan doygun $Mg(OH)_2$ çözeltisindeki OH^- iyonları derişimi 4.10^{-4} molardır.

Buna göre aynı sıcaklıkta $Mg(OH)_2$ nin çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) 32.10^{-7} B) 8.10^{-8} C) $3,2.10^{-11}$ D) 2.10^{-8} E) $1,6.10^{-10}$

4. 500 mL doygun X_2Y_3 çözeltisinde $1,5.10^{-5}$ mol Y^{2-} iyonu bulunmaktadır.

Buna göre aynı sıcaklıkta X_2Y_3 ün çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) $1,08.10^{-23}$ B) $6,75.10^{-25}$ C) $2,25.10^{-25}$ D) $1,08.10^{-26}$ E) $6,75.10^{-27}$

5. $CaSO_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç), 9.10^{-8} dir.

Buna göre 5000 mililitre suya 2 gram $CaSO_3$ katısı ilâve edildiğinde kaç gramı çözünmeden kalır?
($CaSO_3$ = 120 g/mol)

A) 1,82 B) 1,2 C) 1 D) 0,8 E) 0,6

6. Bazı tuzların çözünürlük çarpımları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Bileşik	Kçç
I	CuS	$4,9.10^{-45}$
II	CuI	9.10^{-12}
III	CuCl	$3,6.10^{-7}$

Buna göre bu tuzların aynı koşullarda hazırlanan doygun çözeltilerinin derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) III > II > I C) I = II = III D) I > III > II E) III > I > II

Ephesus Akademi

1-E 2-D 3-C 4-A 5-A 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





7. **Çözünürlük çarpımı 4.10^{-9} olan MgF_2 tuzunun 1 litre doygun çözeltisinde toplam kaç mol iyon bulunur?**

A) 10^{-3} B) 2.10^{-3} C) 3.10^{-3} D) 3.10^{-4} E) 2.10^{-4}

8. 25 ºC'de saf XY_3 ve ZY_2 katılarının saf sudaki molar çözünürlükleri aynıdır.

Buna göre doymuş XY_3 ve ZY_2 çözeltilerinde;

I. Kçç

II. Eşit hacimlerindeki Y^- iyonunun mol sayıları

III. X^{3+} ve Z^{2+} iyonlarının molar derişimi

niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

9. **0,087 miligram MnS ile hazırlanan doygun çözeltinin hacmi kaç litredir?**
(MnS = 87 g/mol, MnS için Kçç = 4.10^{-14})

A) 5 B) 50 C) 100 D) 500 E) 5000

10. **25 ºC'de doymuş AB_X çözeltisinde B^+ iyonları derişimi 2.10^{-6}, A^{X+} iyonları derişimi ise 10^{-6} molar olduğuna göre AB_X tuzunun bu sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?**

A) 2.10^{-6} B) 4.10^{-12} C) 2.10^{-12} D) 4.10^{-18} E) 2.10^{-18}

11. PbI_2nin belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (Kçç) $3,2.10^{-8}$ dir.

Buna göre PbI_2 nin aynı sıcaklıktaki doymuş çözeltisi ile ilgili;

I. $[Pb^{2+}] = 2.10^{-3}$ molardır.

II. $[I^-] = 4.10^{-3}$ molardır.

III. Aynı sıcaklıkta PbI_2 katısı ilâve edilirse toplam iyon derişimi değişmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. A tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) $= 2,7.10^{-19}$ ve saf sudaki çözünürlüğü ise 10^{-5} molardır.

Buna göre tuzun formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) XY_2 B) X_2Y C) XY_3 D) X_3Y_4 E) XY

13.

I. $AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ Kçç = 10^{-10}

II. $Ag_2SO_4(k) \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{2-}$ Kçç = 4.10^{-6}

III. $Mg(OH)_2(k) \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$ Kçç = 10^{-12}

Yukarıda çözünme denklemleri ve çözünürlük çarpımı (Kçç) değerleri verilen tuzların aynı koşullarda saf sudaki çözünürlüklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > III > II B) III > I > II C) II > III > I D) I = II = III E) I = II > III

Ephesus Akademi

7-C 8-B 9-A 10-D 11-E 12-C 13-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Tuzların Çözünürlüğüne Etki Eden Faktörler

Suda az çözünen tuzların doygun sulu çözeltilerindeki iyonların derişimleri çarpımı tuzun çözünürlük çarpımını verir. Çözünürlük arttığında genellikle çözünürlük çarpımı da artar. Tuzların saf sudaki çözünürlüklerine etki eden en önemli faktörler **sıcaklık** ve **ortak iyon etkisidir**.

- Sıcaklık etkisi
- Ortak iyon etkisi

Tuzların Çözünürlüğüne Sıcaklığın Etkisi

Le Chatelier ilkesi dengedeki sistemler için geçerlidir. Suda az çözünen tuzların çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi de Le Chatelier ilkesi ile açıklanır.

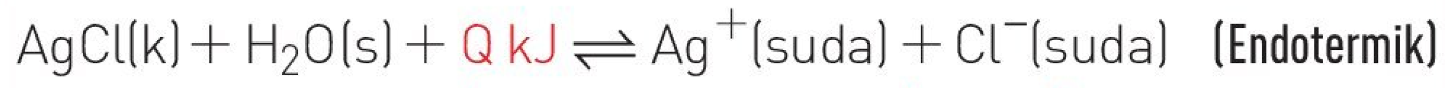
Le Chatelier ilkesine göre;

- Sıcaklığı artan bir denge tepkimesinde denge; tepkime ısısının yazılmadığı tarafın lehine bozulur. (Endotermik ise ürünler lehine, ekzotermik ise girenler lehine)

Le Chatelier ilkesi çözünürlük dengesine uygulandığında aşağıdaki gibi yorumlanır.

- Suda **ısı alarak** çözünen (**endotermik**) tuzların; sıcaklık arttığında çözünürlükleri ve çözünürlük çarpımları artar. Sıcaklık azaldığında ise çözünürlükleri ve çözünürlük çarpımları azalır.
- Suda **ısı vererek** çözünen (**ekzotermik**) tuzların; sıcaklık arttığında çözünürlükleri ve çözünürlük çarpımları azalır. Sıcaklık azaldığında ise çözünürlükleri ve çözünürlük çarpımları artar.

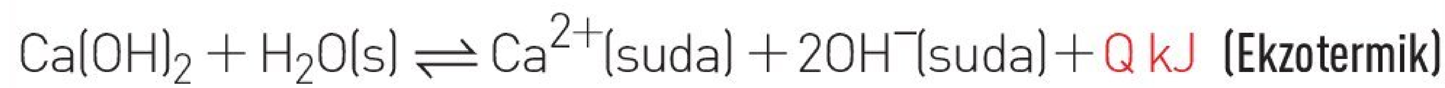
$AgCl(k) + H_2O(s) + Q\ kJ \rightleftharpoons Ag^+(suda) + Cl^-(suda)$ **(Endotermik)**



Sıcaklık ↑ → Çözünürlük ↑ $K_{çç}$ ↑

Sıcaklık ↓ ← Çözünürlük ↓ $K_{çç}$ ↓

$Ca(OH)_2 + H_2O(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda) + Q\ kJ$ **(Ekzotermik)**



Sıcaklık ↑ ← Çözünürlük ↓ $K_{çç}$ ↓

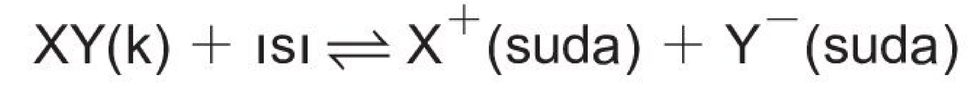
Sıcaklık ↓ → Çözünürlük ↑ $K_{çç}$ ↑



Sıcaklığın artması ile çözünürlük dengesi tepkime ısısının yazıldığı yere (ürünler ya da girenler) göre ileri ya da geri yöne doğru bozulabilir. Ancak sıcaklık artışı her iki yöndeki tepkimenin de hızının artmasına yol açar.

- Sıcaklık arttığında çözünme ve çökelme hızları artar.
- Sıcaklık azaldığında çözünme ve çökelme hızları azalır.

1. Saf sudaki çözünme denklemi,



$XY(k) + ısı \rightleftharpoons X^+(suda) + Y^-(suda)$

şeklinde olan XY tuzunun doygun sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Çözünmesi ekzotermiktir.

B) Sıcaklık azaltıldığında XY(k) miktarı artar.

C) Sıcaklık artırıldığında Kçç değeri azalır.

D) Sabit sıcaklıkta XY katısı ilâvesi çözünürlüğü artırır.

E) Sabit sıcaklıkta su ilâvesi çözünürlük ve çözünürlük çarpımını artırır.

2. Suda ısı vererek (ekzotermik) çözünen AB_2 tuzunun dibinde katısıyla dengedeki çözeltisinin sıcaklığı artırıldığında;

I. dipteki $AB_2(k)$ miktarının artması,

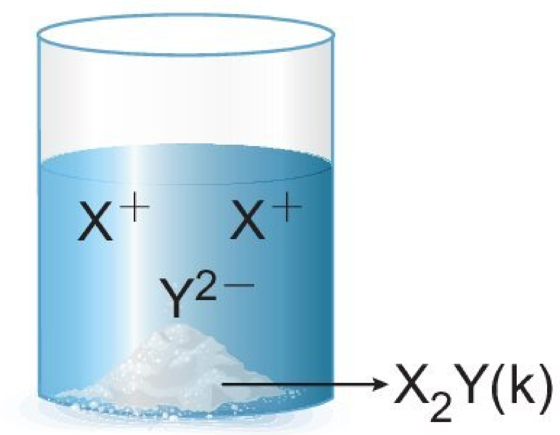
II. çözünürlüğün azalması,

III. çözünürlük çarpımının (Kçç) azalması

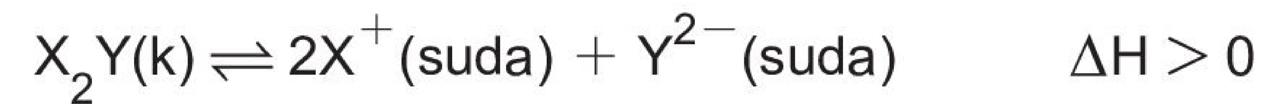
hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki kapta,



$X_2Y(k) \rightleftharpoons 2X^+(suda) + Y^{2-}(suda) \qquad \Delta H > 0$

denklemine göre katısı ile dengede olan X_2Y tuzunun doygun çözeltisinin sıcaklığı artırılıyor.

Buna göre;

I. Kçç değeri artar.

II. Bir miktar X_2Y tuzu çöker.

III. X^+ ve Y^{2-} iyonlarının derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

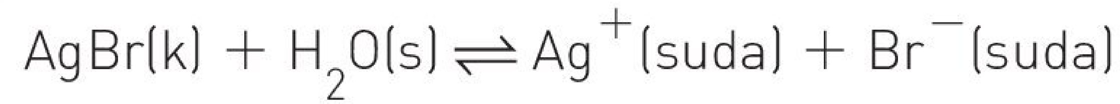
Çözünürlüğe Ortak İyon Etkisi

Çözünürlüğe ortak iyon etkisi de Le Chatelier ilkesi ile açıklanır.

Le Chatelier ilkesine göre;

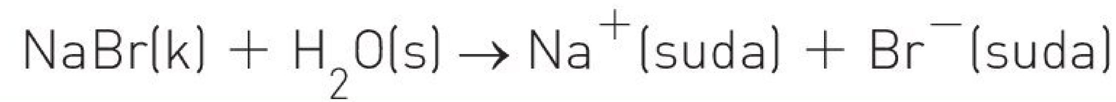
Dengedeki bir tepkimede ürünlerin derişimini artıracak bir etki yapıldığında denge girenlere kayar.

Suda az çözünen AgBr tuzunun doygun sulu çözeltisinde,



$$AgBr(k) + H_2O(s) \rightleftharpoons Ag^+(suda) + Br^-(suda)$$

tepkimesine göre Ag^+ ve Br^- iyonları bulunur. Çözeltiye sabit sıcaklıkta NaBr tuzu ilâve edildiğinde NaBr tuzu da,

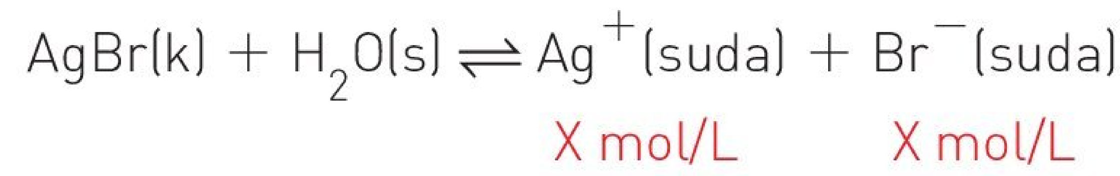


$$NaBr(k) + H_2O(s) \rightarrow Na^+(suda) + Br^-(suda)$$

denklemine göre suda çözünerek Br^- iyonlarının derişiminin artmasına neden olur. Br^- iyonları derişimi artınca Le Chatelier ilkesine göre denge çökme yönünde (girenlere) ilerleyecektir. Bu durumda;

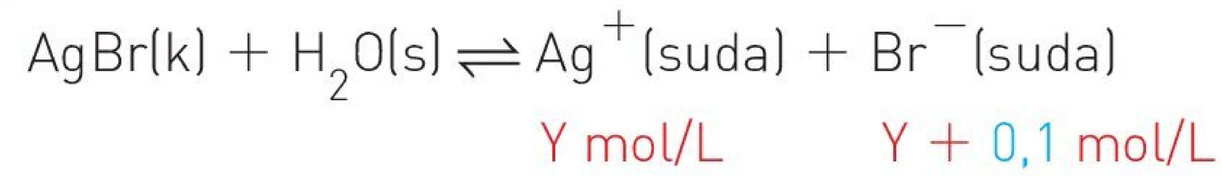
- ➔ Denge girenler yönüne kayar.
- ➔ Br^- iyonlarının derişimi artar.
- ➔ Ag^+ iyonlarının derişimi azalır.
- ➔ Dipteki AgBr(k) miktarı artar.
- ➔ AgBr tuzunun çözünürlüğü azalır.
- ➔ AgBr tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) değişmez.

AgBr katısının saf sudaki molar çözünürlüğünü (X), Ag^+ veya Br^- iyonları derişimini belirler.



$$AgBr(k) + H_2O(s) \rightleftharpoons \underset{X\ mol/L}{Ag^+(suda)} + \underset{X\ mol/L}{Br^-(suda)}$$

Ancak AgBr katısının NaBr gibi ortak iyon içeren bir çözeltideki molar çözünürlüğünü ortak olmayan iyon (Ag^+ iyonu) belirler. Örneğin AgBr tuzunun 0,1 molar derişimli NaBr çözeltisindeki çözünürlüğü "Y" molar kabul edildiğinde çözünürlük dengesi aşağıdaki gibi yazılır.



$$AgBr(k) + H_2O(s) \rightleftharpoons \underset{Y\ mol/L}{Ag^+(suda)} + \underset{Y + 0,1\ mol/L}{Br^-(suda)}$$

Bu durumda Kçç = [Y] · [Y + 0,1] olur. Ancak "Y" ihmal edileceğinden Kçç = [Y] · [0,1] olur.

Ayrıca çözünürlük hesaplamalarında çok çözünen katıdan gelen ortak iyon derişiminin yanında az çözünen tuzdan gelen ortak iyonun derişimi genellikle ihmal edilir.

Sonuç olarak; ortak iyon çözünürlüğü azaltan bir etkidir. Ancak sıcaklık değişmediği sürece ortak iyon çözünürlüğü azaltmasına rağmen çözünürlük çarpımını değiştirmez.

Ephesus Akademi

4. **Oda sıcaklığında $CaSO_4$ tuzunun çözünürlüğü aşağıdakilerden hangisinde en azdır?**

A) Saf su

B) 0,1 M K_2SO_4 çözeltisi

C) 0,2 M Na_2SO_4 çözeltisi

D) 0,1 M $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisi

E) 0,1 M $Ca(NO_3)_2$ çözeltisi

5. $$Mg(OH)_2(k) \rightleftharpoons Mg^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$

Çözünme denklemi yukarıda verilen $Mg(OH)_2$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) = 4.10^{-12} dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta katısıyla dengedeki $Mg(OH)_2$ çözeltisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $Mg(OH)_2$ nin çözünürlüğü 10^{-4} molardır.

B) Çözeltideki OH^- iyonları derişimi 2.10^{-4} molardır.

C) NaOH ilâve edildiğinde $Mg(OH)_2$(k) miktarı artar.

D) KNO_3 tuzu ilâve edildiğinde $Mg(NO_3)_2$ çöker.

E) Saf su ilâve edildiğinde Mg^{2+} iyonu sayısı artar.

6. Oda koşullarında CaF_2 katısının çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-12} dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta;

I. Saf sudaki çözünürlüğü kaç molardır?

II. 0,1 molarlık NaF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?

sorularının cevapları için aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	1.10^{-4}	1.10^{-10}
B)	1.10^{-4}	2.10^{-9}
C)	1.10^{-4}	4.10^{-9}
D)	2.10^{-4}	2.10^{-10}
E)	1.10^{-4}	4.10^{-10}

4-D 5-D 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. X_2Y tuzunun 35 °C'deki çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-9} dur. 50 °C'de X_2Y tuzunun 1 litrelik doygun çözeltisinin sıcaklığı 35 °C'ye düşürüldüğünde çöken X_2Y tuzu ile 35 °C'de 2000 mL doygun çözelti hazırlanabiliyor.

Buna göre X_2Y'nin 50 °C'deki çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) $3,2.10^{-8}$ B) $6,4.10^{-7}$ C) 5.10^{-7} D) $1,08.10^{-7}$ E) $1,6.10^{-7}$

8. AX tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-12} dir.

Buna göre AX tuzunun saf sudaki çözünürlüğü 0,4 M NaX çözeltisindeki çözünürlüğünün kaç katıdır?

A) 2.10^{5} B) 1.10^{5} C) 4.10^{5} D) 3.10^{5} E) 5.10^{5}

9. AgCl tuzunun 10^{-3} molar NaCl çözeltisindeki çözünürlüğü 10^{-7} molardır.

Buna göre AgCl tuzunun aynı koşullarda saf sudaki çözünürlüğü kaç molardır?

A) 10^{-3} B) 10^{-5} C) 10^{-7} D) 10^{-8} E) 10^{-10}

10. $FeCO_3$ ün 25 °C'de 0,25 molarlık Na_2CO_3 çözeltisindeki çözünürlüğü 10^{-10} mol/L'dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta;

I. $FeCO_3$ün çözünürlük çarpımı (Kçç) $2,5.10^{-11}$dir.

II. Arı suyla hazırlanan doygun $FeCO_3$ çözeltisindeki Fe^{2+} iyonlarının derişimi 5.10^{-6} molardır.

III. $FeCO_3$ün saf sudaki çözünürlüğü 5.10^{-6} mol/L'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. **Oda koşullarında $PbCl_2$ tuzunun 0,8 molar NaCl çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?**
($PbCl_2$ için çözünürlük çarpımı (Kçç) $1,6.10^{-5}$)

A) 4.10^{-3} B) $2,5.10^{-5}$ C) 5.10^{-4} D) $7,5.10^{-4}$ E) 8.10^{-3}

12. CdS'nin saf sudaki çözünürlüğü 4.10^{-14} mol/L'dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta 2.10^{-6} molar Na_2S çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?

A) 8.10^{-22} B) 2.10^{-20} C) 4.10^{-20} D) 4.10^{-16} E) 2.10^{-12}

13. XY_2 tuzunun 25 °C'deki çözünürlük çarpımı $3,2.10^{-8}$ dir. 60 °C'de 100 mililitre doygun çözeltisinin sıcaklığı 25 °C'ye düşürüldüğünde 3.10^{-4} mol XY_2 tuzu çöküyor.

Buna göre 60 °C'de XY_2 tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) $3,2.10^{-6}$ B) $3,2.10^{-7}$ C) 5.10^{-7} D) 5.10^{-5} E) $1,25.10^{-7}$

14. Suda az çözünen FeS tuzunun dipte katısı olmayan doygun çözeltisine Na_2S tuzu ilâve ediliyor.

Buna göre;

I. Bir miktar FeS katısı oluşur.

II. FeS'nin çözünürlüğü azalır.

III. Fe^{2+} iyon derişimi artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-D 8-A 9-B 10-E 11-B 12-A 13-C 14-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Çözünürlük çarpımı (Kçç) ile ilgili,**

   I. Doymuş çözeltilerdeki iyon derişimlerinin çarpılmasıyla hesaplanır.

   II. Sıcaklıkla değişir.

   III. Sabit sıcaklıkta doymamış çözelti doygun hâle getirildiğinde artar.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Oda sıcaklığında çözünürlükleri aynı olan XY_2 ve ZY tuzlarının doygun çözeltileri ile ilgili,**

   I. X^{2+} iyon derişimi Z^{+} iyon derişimine eşittir.

   II. XY_2 deki Y^{-} iyon derişimi ZY'dekinden büyüktür.

   III. Her iki tuzun Kçç değerleri aynıdır.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Oda koşullarında suda az çözünen XCl_3 tuzunun 25 ºC'de saf sudaki çözünürlüğü 1.10^{-4} molardır.

   Buna göre;

   I. XCl_3 tuzunun aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri $2,7.10^{-15}$ tir.

   II. XCl_3 tuzunun 25 ºC'deki 0,1 M YCl_2 çözeltisindeki çözünürlüğü 1.10^{-4} molardan azdır.

   III. Saf suyla hazırlanmış doygun XCl_3 çözeltisindeki Cl^{-} iyonları derişimi 3.10^{-12}dir.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **CuS tuzunun dibinde katısı olan çözeltisi ile ilgili;**

   I. Çözeltideki Cu^{2+} ve S^{2-} iyon derişimleri çarpımı Kçç'den büyüktür.

   II. Çözeltideki Cu^{2+} ve S^{2-} iyon derişimleri birbirine eşittir.

   III. Sabit sıcaklıkta bir miktar saf su ilâve edilirse Cu^{2+} ve S^{2-} iyonlarının sayısı artar.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. AgCN'nin oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-16} dır.

   Buna göre AgCN'nin 200 mililitrelik doygun çözeltisinde kaç mol CN^{-} iyonu vardır?

   A) 4.10^{-5} B) 8.10^{-9} C) 2.10^{-7} D) 4.10^{-9} E) 8.10^{-6}

6. $Cr(OH)_3(k) + ısı \rightleftharpoons Cr^{3+}(suda) + 3OH^{-}(suda)$

   tepkimesine göre çözünen $Cr(OH)_3$ ün katısıyla dengede olan çözeltisine uygulanan;

   I. aynı sıcaklıkta saf su ilâvesi,

   II. sıcaklığı artırma,

   III. $Cr(OH)_3(k)$ ilâvesi

   işlemleri sonucunda pH'de meydana gelen değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Değişmez	Artar	Değişmez
B)	Değişmez	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Artar	Azalır
E)	Artar	Değişmez	Azalır

Ephesus Akademi

1-B 2-C 3-C 4-D 5-D 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. 
$AgCN(k) \rightleftharpoons Ag^{+}(suda) + CN^{-}(suda)$

Yukarıdaki denkleme göre doygun ve dengedeki sulu çözeltiye sabit sıcaklıkta,

I. NaCN katısı

II. $AgNO_3$ çözeltisi

maddeleri ayrı ayrı ilâve ediliyor.

Buna göre çözeltideki Ag^{+} iyonu derişimindeki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Azalır

8. 
$AB(k) + ısı \rightleftharpoons A^{n+}(suda) + B^{n-}(suda)$

Oda koşullarında sudaki çözünme denklemi yukarıda verilen AB tuzuyla ilgili,

I. Maksimum düzensizliğe eğilim ürünler yönünedir.

II. Minimum enerjiye eğilim girenler yönünedir.

III. Sıcaklığı artırma dengeyi girenler yönüne kaydırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

9. 
$PbCl_2$ tuzunun 0,1 molar derişimli NaCl çözeltisindeki çözünürlüğü 4.10^{-10} molardır.

Buna göre;

I. $PbCl_2$ tuzunun saf sudaki çözünürlüğü 10^{-4} M'dir.

II. $PbCl_2$ tuzunun çözünürlük çarpımı (Kçç) 4.10^{-12}dir.

III. Ortak iyon $PbCl_2$ tuzunun çözünürlüğünü artırmıştır.

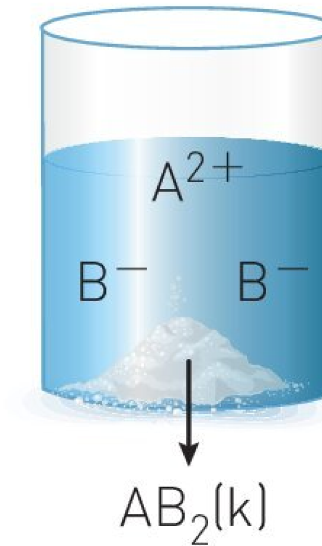
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

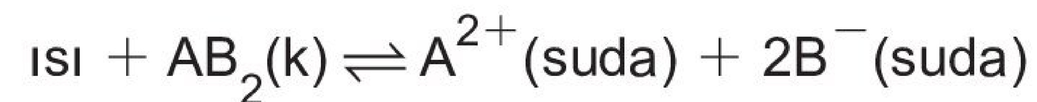
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10.



Yukarıdaki kapta oda koşullarında,


$ısı + AB_2(k) \rightleftharpoons A^{2+}(suda) + 2B^{-}(suda)$

denklemine göre çözünen AB_2 tuzunun katısı ile dengede çözeltisi bulunmaktadır.

Buna göre çözeltinin sıcaklığı azaltıldığında;

I. $AB_2(k)$ miktarı azalır.

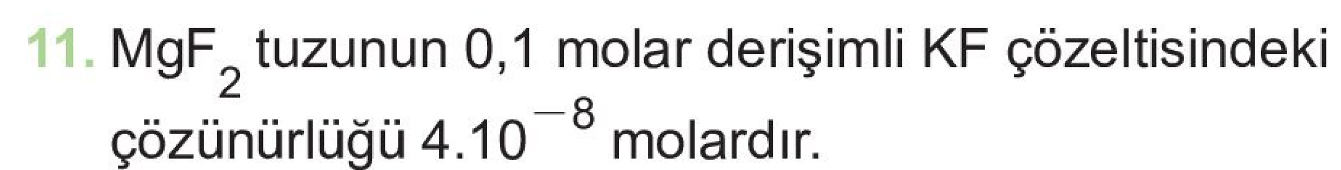
II. Çözünürlük çarpımı (Kçç) azalır.

III. A^{2+} iyon derişimi artar.

ifadelerinden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

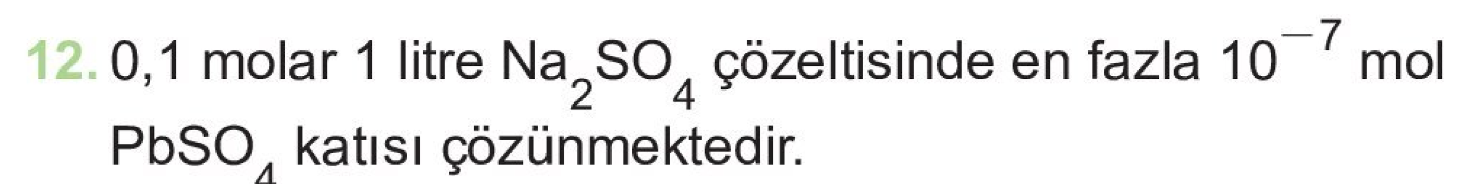
D) I ve III E) II ve III

11. 
MgF_2 tuzunun 0,1 molar derişimli KF çözeltisindeki çözünürlüğü 4.10^{-8} molardır.

Buna göre aynı sıcaklıkta MgF_2 nin çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır?

A) 2.10^{-9} B) 4.10^{-10} C) 2.10^{-10}

D) 8.10^{-11} E) 2.10^{-12}

12. 
0,1 molar 1 litre Na_2SO_4 çözeltisinde en fazla 10^{-7} mol $PbSO_4$ katısı çözünmektedir.

Buna göre $PbSO_4$ katısının saf sudaki çözünürlüğü kaç molardır?

A) 10^{-6} B) 10^{-7} C) 10^{-8}

D) 10^{-12} E) 10^{-4}

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aynı sıcaklıkta $BaSO_4$ ve $Cr(OH)_3$ tuzlarının çözünürlük çarpımları sırasıyla 2.10^{-8} ve $2,7.10^{-27}$ dir.

Buna göre oda koşullarında 1'er litre dibinde katısı bulunan $BaSO_4$ ve $Cr(OH)_3$ çözeltileri ile ilgili;

I. SO_4^{2-} iyonu derişimi Cr^{3+} iyonu derişiminden fazladır.

II. Çalışılan sıcaklıkta $BaSO_4$ ün çözünürlüğü $Cr(OH)_3$ ünkinden daha fazladır.

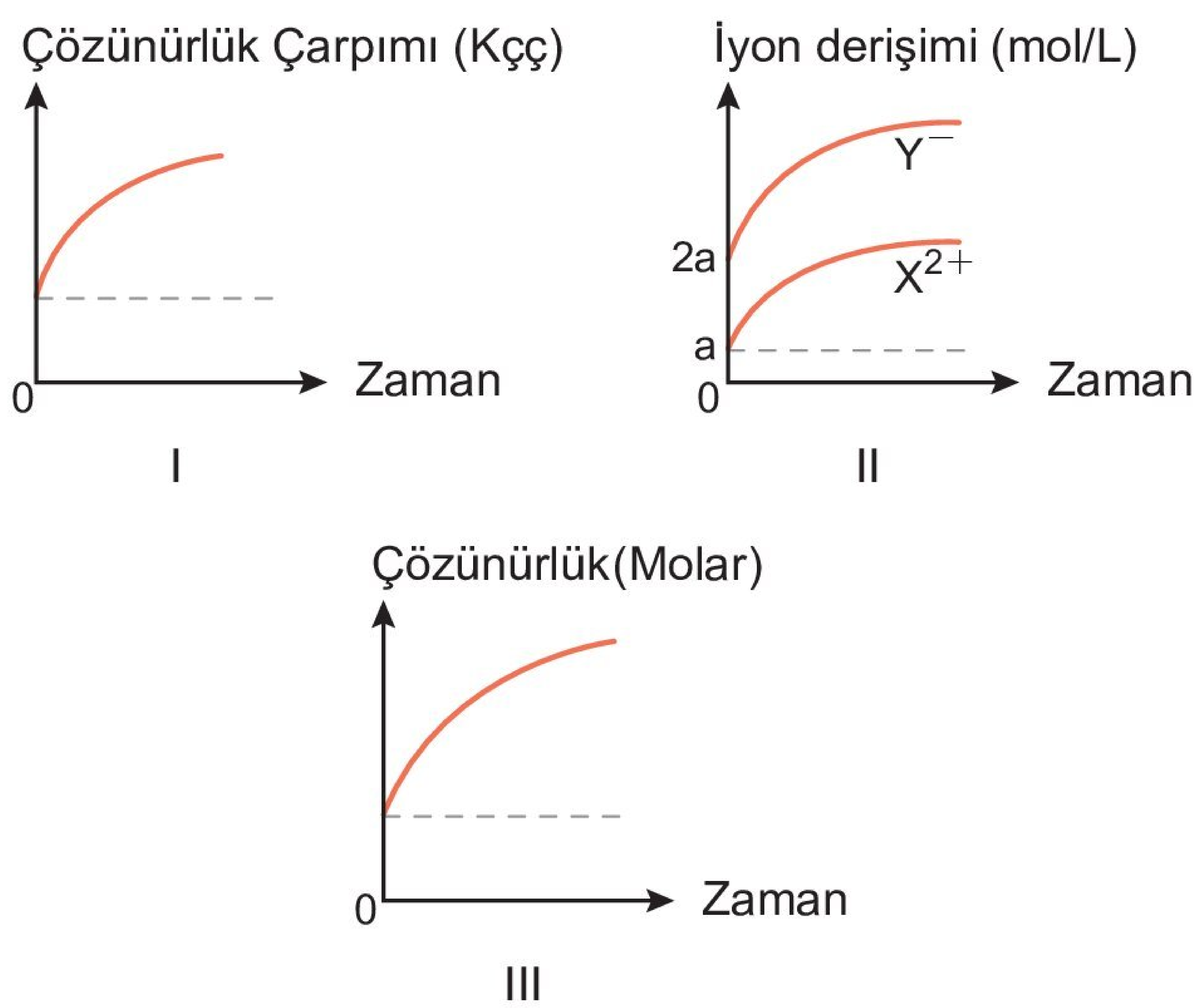
III. Her iki çözeltide de çözünme hızı çökelme hızına eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Suda az çözünen XY_2 tuzunun doymamış sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta XY_2 tuzu ilâve edilerek çözelti doygun hâle getiriliyor.

Buna göre,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

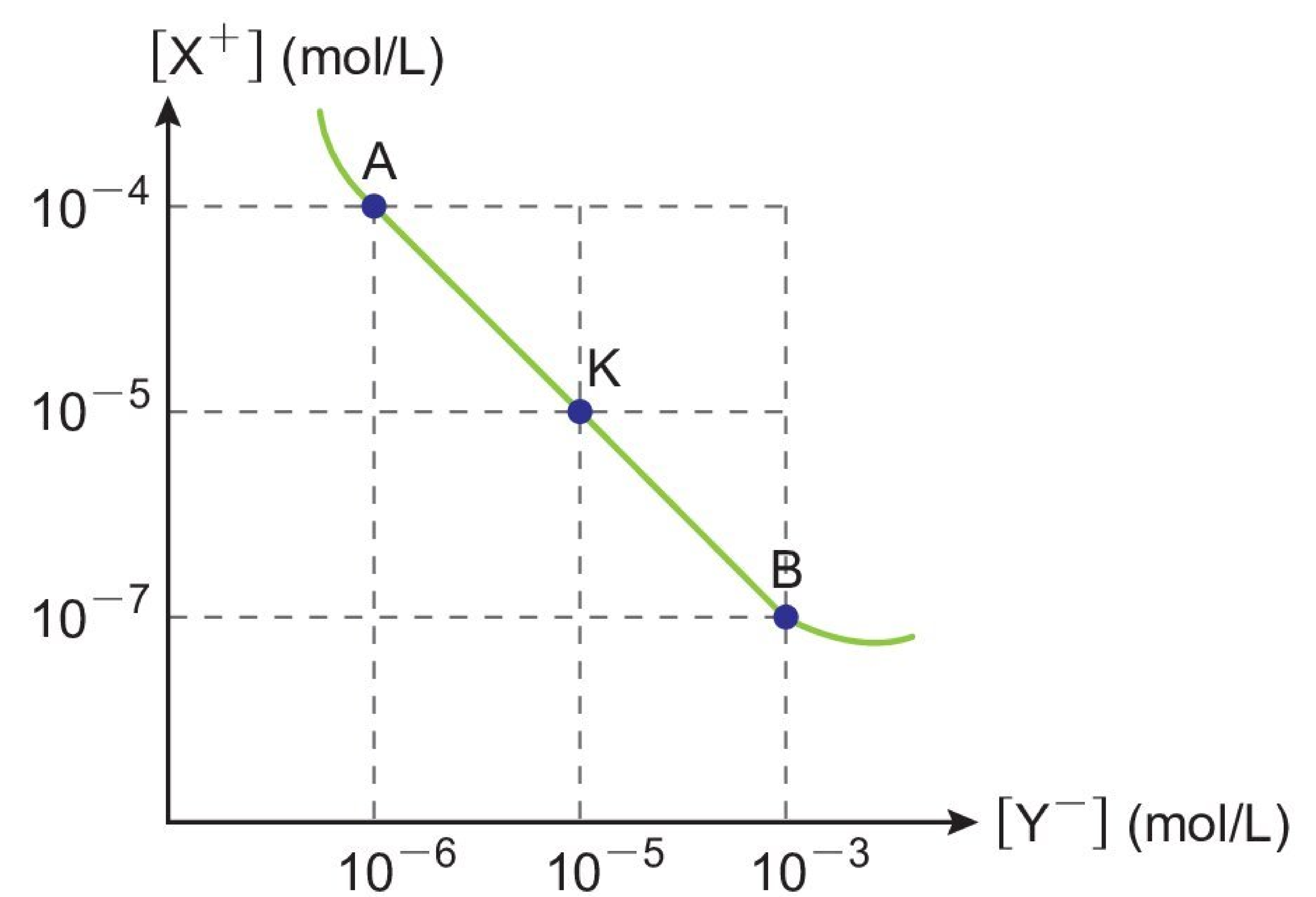
3.

Bileşik	Çözünürlük çarpımı (Kçç)	Doygun çözeltide OH^- derişimi (M)
AgOH	4.10^{-8}	M_1
$Cu(OH)_2$	$1,08.10^{-20}$	M_2
$Fe(OH)_2$	$3,2.10^{-14}$	M_3

Yukarıdaki tabloda belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımları verilen tuzların aynı sıcaklıkta doygun çözeltilerindeki OH^- iyonu derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $M_1 > M_3 > M_2$ B) $M_2 > M_3 > M_1$
C) $M_3 > M_1 > M_2$ D) $M_1 > M_2 > M_3$
E) $M_3 > M_2 > M_1$

4.



XY tuzunun aynı sıcaklıkta katısı ile dengedeki A, K, B çözeltilerinin iyon derişimleri grafikte verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K noktasındaki çözelti saf XY tuzu ile hazırlanan doygun çözeltidir.

B) XY tuzunun çalışılan sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı 1.10^{-10} dur.

C) Aynı sıcaklıkta K'deki çözeltiye NaY tuzu ilâve edilerek A'daki çözelti elde edilebilir.

D) Çözünürlük çarpımı her üç çözeltide de aynıdır.

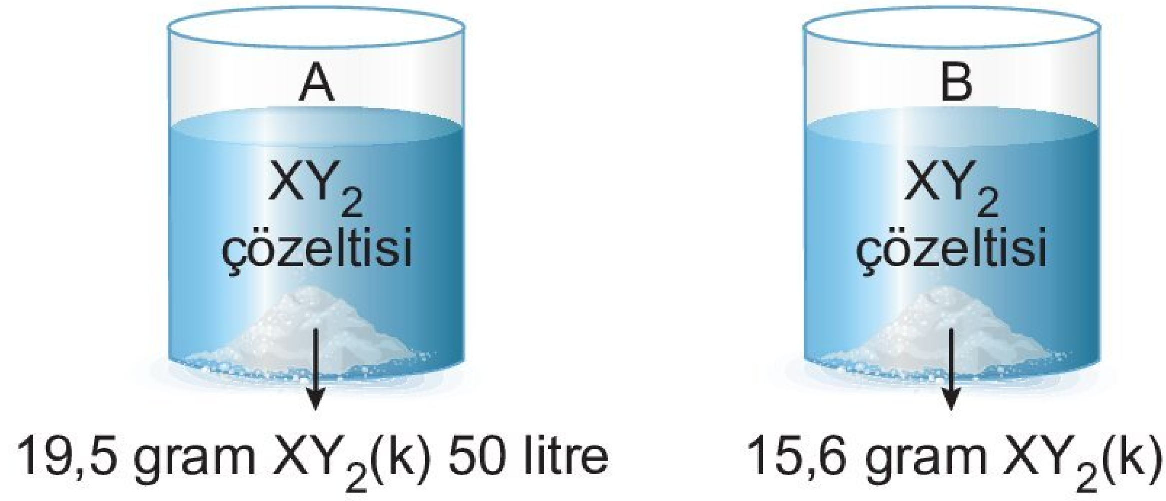
E) XY tuzunun K'deki çözünürlüğü A'dakinin 10 katıdır.

Ephesus Akademi

1-E 2-B 3-A 4-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.



A kabındaki doygun XY_2 çözeltisine sabit sıcaklıkta saf su ilâve edildiğinde dipteki katı 0,05 mol azalıyor.

Buna göre;

I. Ilâve edilen su 500 litredir.

II. XY_2 nin mol kütlesi 78 g/moldür.

III. A kabındaki X^{2+} iyon sayısı B'dekinden azdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(XY_2 için çözünürlük çarpımı (Kçç) = 4.10^{-12})

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Sabit sıcaklıkta 2 litre sulu çözeltisinde 0,168 gram $MgCO_3$ çözünmüştür.

Buna göre $MgCO_3$ ün aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır? ($MgCO_3$ = 84 g/mol)

A) 1.10^{-4} B) 1.10^{-5} C) 1.10^{-6} D) 4.10^{-6} E) 5.10^{-8}

7. XY tuzunun 25 °C'deki çözünürlük çarpımı a, 40 °C'deki çözünürlük çarpımı, $\frac{a}{10^{-2}}$ dir.

Buna göre;

I. 40 °C'de 1 litre doymuş çözeltideki çözünmüş XY'nin mol sayısı, 25 °C'de 1 litre doymuş çözeltidekinden daha fazladır.

II. XY tuzunun çözünmesi ekzotermiktir.

III. XY tuzunun 40 °C'deki çözünürlüğü 25 °C'dekinin 10 katıdır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. 25 °C'de $CaCO_3$ ün çözünürlük çarpımı (Kçç) 1.10^{-8} dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta;

I. Doymuş çözeltisinin derişimi 10^{-4} molardır.

II. 10^8 litre doygun çözeltide 1 mol $CaCO_3$ çözünmüştür.

III. $CaCO_3$ ün $CaCl_2$ çözeltisindeki çözünürlüğü 10^{-4} molardan daha azdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

9. XY_2 tuzunun 25 °C ve 50 °C'deki çözünürlükleri veriliyor.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (mol/L)
25	1.10^{-4}
50	2.10^{-4}

Buna göre;

I. XY_2 tuzu çözünürken ısı alır.

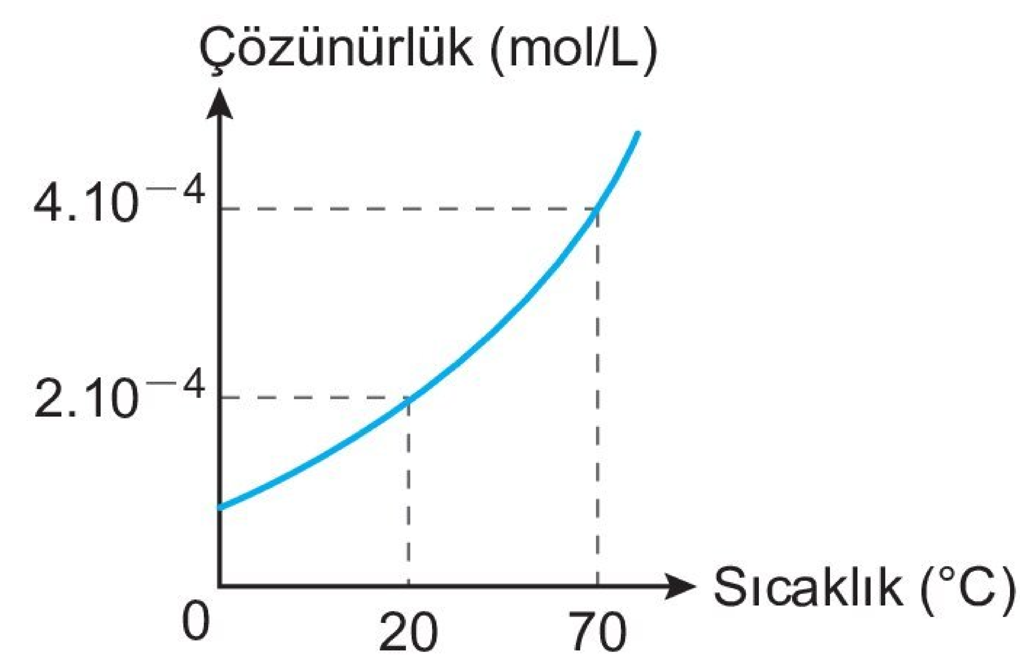
II. 50 °C'deki 1 litre doygun çözelti 25 °C'ye soğutulursa 1.10^{-4} mol XY_2 tuzu çöker.

III. 50 °C'deki Kçç değeri 25 °C'dekinin 4 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10.



XY_2 tuzunun çözünürlük – sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

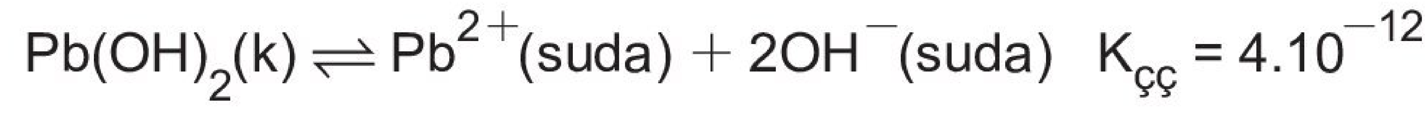
Buna göre XY_2 tuzunun 70 °C'deki çözünürlük çarpımı 20 °C'dekinin kaç katıdır?

A) 8 B) 10 C) 20 D) 80 E) 200

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





1. $Pb(OH)_2$ katısının sudaki çözünürlük dengesi ve bu dengeye ait 25 °C'deki çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri aşağıda verilmiştir.

$Pb(OH)_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2OH^-(suda) \quad K_{çç} = 4.10^{-12}$

Buna göre aynı sıcaklıkta $Pb(OH)_2$ katısı ile ilgili;

I. Saf sudaki çözünürlüğü 1.10^{-4} molardır.

II. Doygun çözeltisindeki $[OH^-]$ iyonları derişimi 2.10^{-4} molardır.

III. Doygun çözeltisinde çözünme hızı çökelme hızına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. $CaF_2(k)$ nin 25 °C'de hazırlanan doygun çözeltisindeki F^- iyonları derişimi 2.10^{-4} molardır.

Buna göre $CaF_2(k)$ nin aynı sıcaklıkta çözünürlüğünün çözünürlük çarpımına oranı $\left(\frac{\text{çözünürlük}}{\text{Kçç}}\right)$ kaçtır?

A) 4.10^{-12} B) 4.10^{12} C) $2,5.10^{7}$ D) $2,5.10^{-7}$ E) 4.10^{7}

3. X^{3+} ve Y^- iyonlarından oluşan XY_3 tuzunun 25 °C'deki çözünürlük çarpımı $2,7.10^{-27}$dir.

Buna göre XY_3 tuzu ve bu tuzun oda sıcaklığındaki doymuş sulu çözeltisiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X^{3+} iyonunun molar derişimi Y^- ninkinden küçüktür.

B) Tuzun çözünürlüğü doygun çözeltisindeki X^{3+} iyonlarının molar derişimine eşittir.

C) 25 °C'deki çözünürlüğü 1.10^{-7} molardır.

D) Çözünürlük dengesinin denge bağıntısı, $Kçç = [X^{3+}]^3[Y^-]$ dir.

E) Tuzun çözünürlüğü doygun çözeltisindeki Y^- nin molar derişiminin 1/3'üne eşittir.

Ephesus Akademi

4. Aşağıdaki tabloda CaF_2, $Al(OH)_3$ ve $BaCO_3$ tuzlarının aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımları verilmiştir.

	Bileşik	Kçç
I	CaF_2	4.10^{-12}
II	$Al(OH)_3$	$2,7.10^{-31}$
III	$BaCO_3$	$1,6.10^{-9}$

Buna göre aynı koşullarda yukarıdaki tuzlarla hazırlanan doygun çözeltilerdeki anyon derişimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > III > II B) I > II > III C) II > III > I D) II > I > III E) III > II > I

5. **Kadmiyum (II) hidroksitin 2.10^{-3} molar derişimli KOH çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?**
(25 ºC'de kadmiyum (II) hidroksit için Kçç = 4.10^{-15} tir.)

A) 1.10^{-9} B) 4.10^{-10} C) 4.10^{-8} D) 2.10^{-12} E) 1.10^{-12}



6. Katı AgCl suda çözünerek,

$AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \quad \Delta H > 0$

tepkimesine göre dengeye ulaşıyor.

Buna göre sulu AgCl çözeltisine;

I. çalışılan sıcaklıkta KCl(k) ilâvesi,

II. sıcaklığının artırılması,

III. çalışılan sıcaklıkta saf su ilâvesi

işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında AgCl'nin çözünürlüğü artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-C 3-D 4-A 5-A 6-B

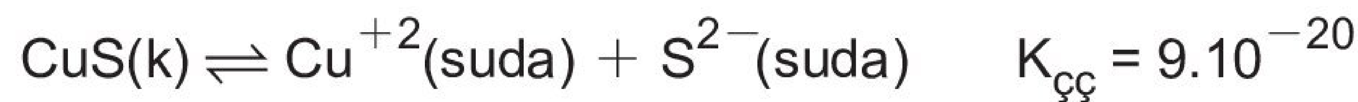
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. **1.10^{-3} molar NaBr çözeltisinin 1 litresinde en fazla kaç mol gümüş bromür (AgBr) tuzu çözünebilir?**

(AgBr için Kçç = 10^{-11})

A) 1.10^{-12} B) 1.10^{-11} C) 1.10^{-8} D) 2.10^{-9} E) 1.10^{-6}

8. CuS katısının sudaki çözünürlük dengesi ve bu dengeye ait 25 °C'deki çözünürlük çarpımı (Kçç) değeri aşağıda verilmiştir.



$CuS(k) \rightleftharpoons Cu^{+2}(suda) + S^{2-}(suda)$ $K_{çç} = 9.10^{-20}$

Buna göre CuS katısının aynı sıcaklıkta;

I. 1 L saf su

II. 1 L, 0,1 molar $Cu(NO_3)_2$ çözeltisi

III. 1 L, 0,2 molar Na_2S çözeltisi

içerisindeki çözünürlüklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II = III B) I > II > III C) I > III > II D) I = II > III E) II = III > I

9. Oda koşullarında saf suda az çözünen,

I. XY

II. X_2Y

III. XY_3

tuzlarının çözünürlükleri birbirine eşittir.

Buna göre bu tuzların $K_{çç}$ değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

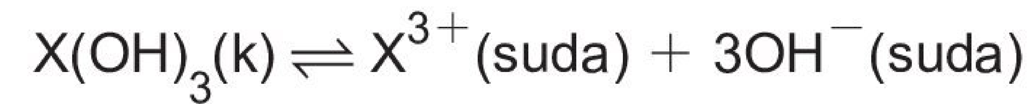
A) I > II > III B) III > II > I C) I = II = III D) II > I > III E) I > III > II

10. **100 litrelik doygun CdS çözeltisinde en fazla kaç miligram CdS katısı çözünmüştür?**

(CdS = 144 g/mol, CdS için Kçç = 4.10^{-28})

A) $2,88.10^{-7}$ B) $1,44.10^{-7}$ C) $2,88.10^{-6}$ D) 28,8 E) 288

11. $X(OH)_3$ ün suda çözünme denklemi;



$X(OH)_3(k) \rightleftharpoons X^{3+}(suda) + 3OH^{-}(suda)$

şeklindedir.

Buna göre oda sıcaklığında katısı ile dengede olan $X(OH)_3$ çözeltisi ile ilgili,

I. Çözünme hızı çökelme hızına eşittir.

II. Kçç = $[X^{3+}] \cdot [OH^{-}]^3$ şeklindedir.

III. Aynı sıcaklıkta KOH katısı ilâve edilirse X^{3+} iyonu derişimi artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. XY katısının oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı $(2 + 10n)^2$ dir.

Buna göre oda sıcaklığında arı su ile hazırlanan 100 mL sulu çözeltide en fazla kaç mol XY çözünmüştür?

A) 0,1 + n B) n C) 0,2 + n D) 0,3 + n E) 1 + n

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KİMYA
VE ELEKTRİK

Terimler ve Kavramlar
- İndirgenme
- Yükseltgenme
- Redoks
- Pil
- Tuz Köprüsü
- Elektroliz
- Faraday Yasaları

Neler Öğreneceksiniz?
- Redoks tepkimeleri nasıl denkleştirilir?
- Aktiflik nedir? Metallerde aktiflik nasıl ölçülür?
- Elektrokimyasal piller nasıl elektrik üretir?
- Pil gerilimi nasıl hesaplanır?
- Derişim pilleri nasıl enerji üretir?
- Nernst bağıntısı hangi durumlarda kullanılır?
- Elektroliz nedir? Elektroliz uygulamaları nelerdir?
- Faraday yasaları nelerdir?
- Korozyonu önlemenin yolları nelerdir?

9. BÖLÜM

Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

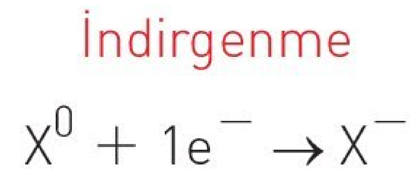




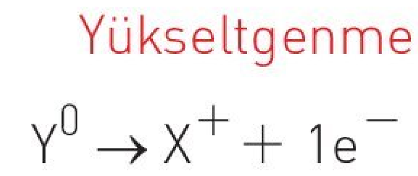
İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimeleri

İndirgenme ve yükseltgenmenin olduğu tepkimelere **redoks tepkimeleri** denir.

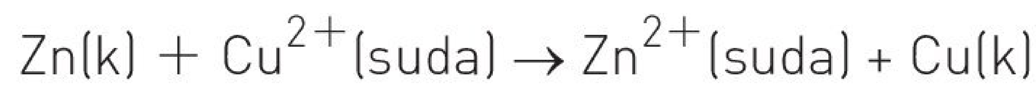
Bir atom veya iyonun elektron almasına **indirgenme** denir.



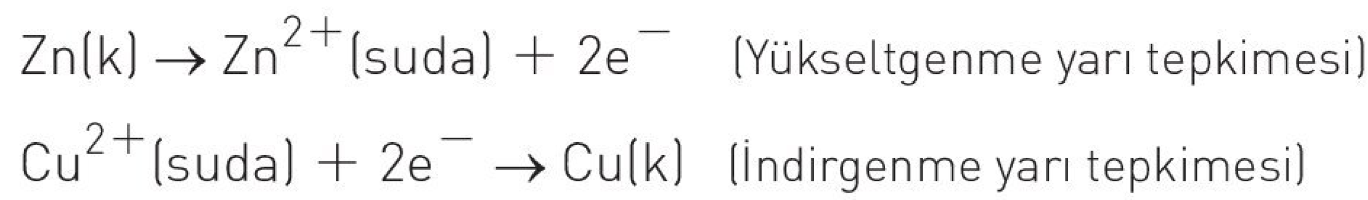
Bir atom veya iyonun elektron vermesine **yükseltgenme** denir.



Örneğin,



tepkimesinde



Zn metali elektron vererek Zn^{2+}ye yükseltgenirken Cu^{2+} iyonları elektron alarak Cu metaline indirgenmiştir.

Dolayısıyla Zn metali **indirgen özellik**, Cu^{2+} ise **yükseltgen özellik** göstermiştir. (Cu^{2+} indirgenmiştir, bu yüzden Cu^{2+} yükseltgendir.)

Buna göre aşağıdaki tablo çıkartılabilir.

	Elektron alış-verişi	Değerlik
Yükseltgenme	Elektron verilir.	Artar.
İndirgenme	Elektron alınır.	Azalır.
Yükseltgenen	Elektron verir.	Artar.
İndirgenen	Elektron alır.	Azalır.
Yükseltgen	Elektron alır.	Azalır.
İndirgen	Elektron verir.	Artar.

Yükseltgenme Basamaklarının Belirlenmesi

1. Element hâlde atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır. (Fe, N_2, O_2, Na...)
2. Hidrojenin kovalent bağlı bileşiklerdeki değerliği +1'dir. (CH_4, H_2S, HNO_3...)
3. Hidrojenin iyonik bağlı bileşiklerdeki değerliği −1'dir. (LiH, KH, MgH_2...)
4. Oksijen genellikle 2− değerliğe sahiptir. Peroksitlerde ise oksijenin değerliği 1−'dir. (Oksit: CO_2, CaO, N_2O_5) (Peroksit: H_2O_2, Na_2O_2...)
5. Flor bileşiklerinde sadece 1− değerlik alır.
6. 1A grubu elementleri bileşiklerinde 1+, 2A grubu elementleri bileşiklerinde 2+, 3A grubu elementleri ise bileşiklerinde 3+ değerlik alır.
7. Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfıra, köklerde (çok atomlu iyonlar) ise atomların yükseltgenme basamakları toplamı kökün yüküne eşittir.

Buna göre aşağıdaki örnekleri inceleyelim.

CO_2de	C; 4+, O; 2− yükseltgenme basamaklıdır
H_3PO_4de	H; 1+, P; 5+, O; 2− yükseltgenme basamaklıdır
NH_4^+de	N; 3−, H ise 1+ yükseltgenme basamaklıdır
SO_3^{2-}de	S; 4+, O ise 2− yükseltgenme basamaklıdır
OF_2de	O; 2+, F ise 1− yükseltgenme basamaklıdır
Fe_2O_3 de	Fe; 3+, O ise 2− yükseltgenme basamaklıdır
H_2O_2 de	H; 1+, O ise 1− yükseltgenme basamaklıdır (Peroksit)
ClO_4^- de	Cl; 7+, O ise 2− yükseltgenme basamaklıdır

Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi

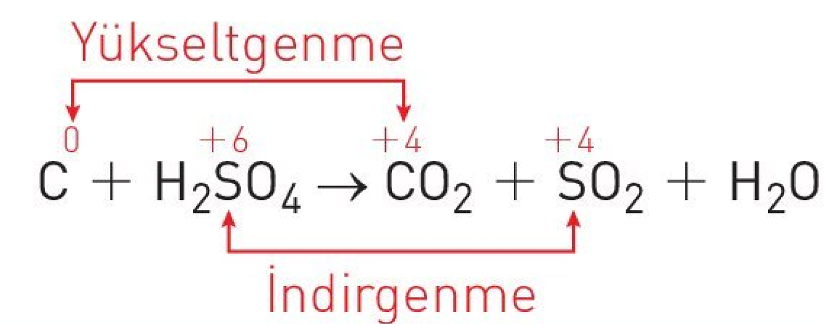
Redoks tepkimelerinde alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir. Bu durumdan yararlanarak tepkimeler yarı tepkime yöntemiyle denkleştirilir.

Yarı tepkime yöntemine göre



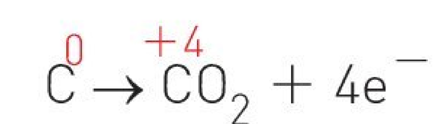
tepkimesine denkleştirelim.

- Öncelikle atomların yükseltgenme basamakları (değerlikleri) belirlenir.



- Görüldüğü gibi C atomu 0'dan 4+ ya yükseltgenirken S atomu 6+ dan 4+ ya indirgenmiştir. Yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri yazılır.

Yükseltgenme yarı tepkimesi:

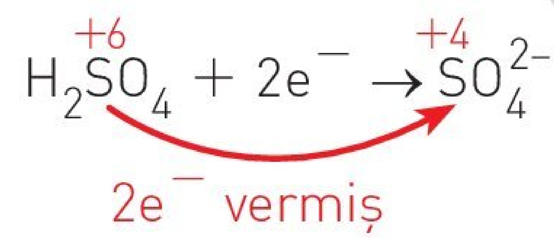


Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İndirgenme yarı tepkimesi:

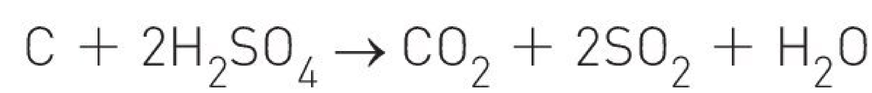


- Alınan ve verilen elektronların eşit olması için indirgenme yarı tepkimesi 2 ile çarpılır.

Yükseltgenme yarı tepkimesi: $C^0 \rightarrow CO_2 + 4e^-$

İndirgenme yarı tepkimesi: $2(H_2SO_4 + 2e^- \rightarrow SO_2)$

- Bu denklemdeki katsayılar esas denklemde yerlerine yazılır.



$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + H_2O$

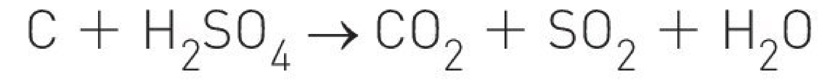
- H_2O'nun katsayısı da H sayılarının eşitlenmesi için 2 yapılmalıdır.

Denkleşmiş denklemin son hâli,



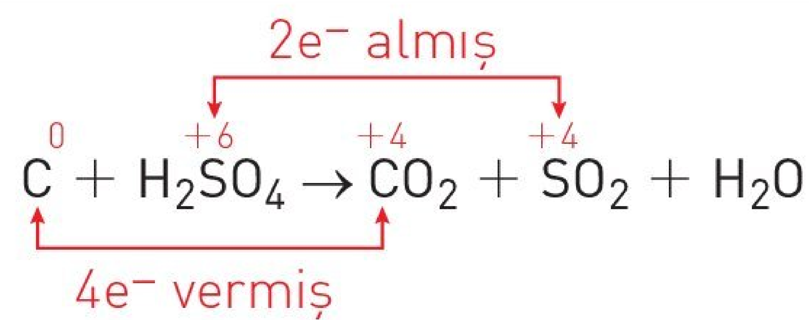
$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$ şeklinde olur.

Redoks tepkimesi yarı tepkimeler yazılmadan da aşağıdaki şekilde denkleştirilebilir. (Değerlik Metodu)

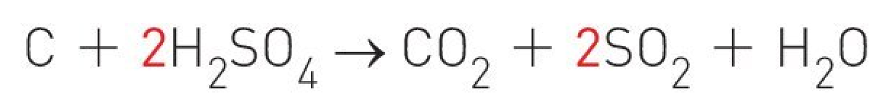


$C + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$

- Tepkimesinde elementlerin değerliği ile alınan verilen elektron sayıları belirlenir.



- Alınan-verilen elektron sayılarını eşitlemek için indirgenme tepkimesi 2 ile çarpılıp, yükseltgenme tepkimesi aynen alınır. Bu değerler değerliği değişen maddelerin önlerine katsayı olarak yazılır.



$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + H_2O$

Alınan-verilen elektron sayısı = 4'tür.

Son olarak H_2O'nun katsayısı H atomlarının denkleştirilmesi için 2 olarak belirlenir.

Tepkimenin son olarak denkleşmiş hâli;



$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_4 + 2H_2O$ şeklinde olur.

Ephesus Akademi

1. 

$Cl_2 + CaBr_2 \rightarrow CaCl_2 + Br_2$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili;

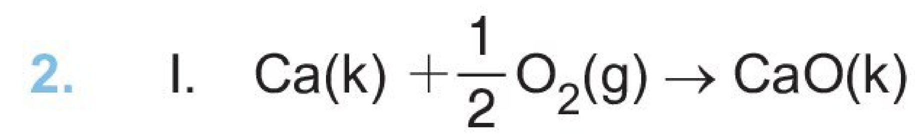
I. Redoks tepkimesidir.

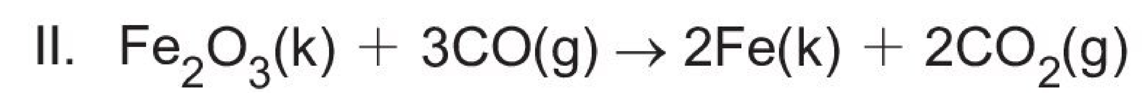
II. Cl_2 elektron almıştır.

III. $CaBr_2$ deki Br^- iyonları yükseltgenmiştir.

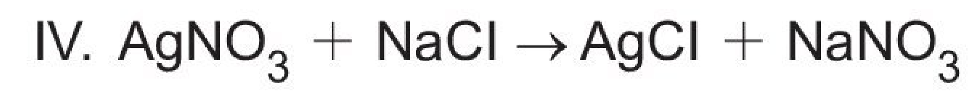
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

2. I.  $Ca(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CaO(k)$

II.  $Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(k) + 2CO_2(g)$

III.  $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

IV.  $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri yükseltgenme – indirgenme tepkimesidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. **PO_4^{3-} iyonunda P atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır?** (O = 6A grubundadır.)

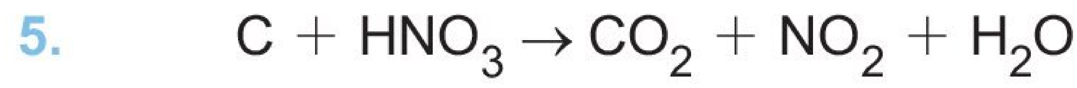
A) 3− B) 2− C) 0 D) 3+ E) 5+

4. **Aşağıdaki taneciklerde altı çizili elementlerden hangisinin yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?**

	Tanecik	Yükseltgenme basamağı
A)	$\underline{Cr}_2O_7^{2-}$	6+
B)	$\underline{Cl}O^-$	1−
C)	$\underline{N}O_3^-$	5+
D)	$\underline{Fe}_2O_3$	3+
E)	$\underline{N}H_4^+$	3−

1-E 2-B 3-E 4-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. 
$C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

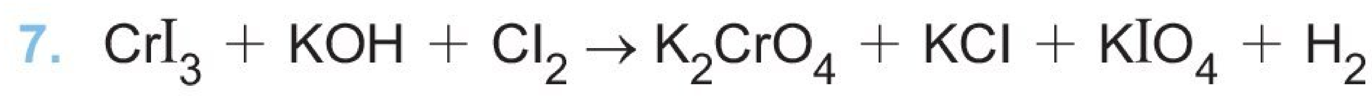
Yukarıdaki tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

6. 
$H_2O + P + HNO_3 \rightarrow NO + H_3PO_4$

Yukarıdaki redoks tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. 
$CrI_3 + KOH + Cl_2 \rightarrow K_2CrO_4 + KCl + KIO_4 + H_2$

tepkimesine göre 1 mol CrI_3 kaç mol elektron vermiş ya da almıştır?

A) 11 mol elektron vermiştir.

B) 11 mol elektron almıştır.

C) 27 mol elektron vermiştir.

D) 27 mol elektron almıştır.

E) 21 mol elektron vermiştir.

8. 
$NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO_3 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde kat sayısı 1 olan maddeler hangileri olur?

A) Yalnız NaOH

B) Yalnız $NaClO_3$

C) $NaClO_3$ ve Cl_2

D) NaOH ve $NaClO_3$

E) $NaClO_3$ ve H_2O

Ephesus Akademi

9. 
$NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$

tepkimesi ile ilgili,

I. NO_2 hem indirgenmiş hem de yükseltgenmiştir.

II. Tepkime en küçük katsayılarla denkleştirilirse NO_2 nin katsayısı 2 olur.

III. HNO_3 yükseltgenme ürünüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. **Aşağıda verilenlerden hangisinde I. madde II. maddeye dönüştüğünde indirgenme olayı gerçekleşmez?**

	I. madde	I. madde
A)	NO_3^-	NO
B)	CH_4	CO_2
C)	ClO_3^-	ClO_2^-
D)	SO_3	SO_2
E)	CO_2	CO

11. I. MnO_4^- iyonundan Mn^{2+} oluşumu

II. Fe^{2+} iyonundan Fe^{3+} iyonu oluşumu

III. Na atomunun Na^+ iyonuna dönüşmesi

Yukarıdaki olayların sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

	Yükseltgenme	İndirgenme
A)	I	II, III
B)	II	I, III
C)	I, II	III
D)	I, III	II
E)	II, III	I

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdaki taneciklerde altı çizili atomlardan hangisinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?**

A) $\underline{Cr}_2O_7^{2-}$ B) $H_2\underline{S}O_4$ C) ClO_3^-
D) $H_2S_2O_7$ E) CrO_3

2. **HSO_4^- iyonunda S atomunun yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) −2 B) +4 C) +5 D) +6 E) +7

3. Bazı metaller cevherlerinden indirgenme işlemi ile elde edilir.

Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde metal <u>indirgenmemiştir</u>?

A) $FeO + C \rightarrow Fe + CO$

B) $SrSO_4 + 2C \rightarrow SrS + 2CO_2$

C) $Cr_2O_3 + 3C \rightarrow 2Cr + 3CO$

D) $PbO + C \rightarrow Pb + CO$

E) $MoO_3 + 2H_2 \rightarrow Mo + 3H_2O$

4. Koyu mavi renkli $Cu(NO_3)_2$ çözeltisine Zn metali daldırıldığında bir süre sonra mavi renk kaybolmaktadır.

Buna göre;

I. Zn metali yükseltgenmiştir.
II. $Cu(NO_3)_2$deki Cu indirgendir.
III. Cu^{2+} iyonları Zn atomlarını yükseltgemiştir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5. $FeCl_2 + K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow KCl + FeCl_3 + CrCl_3 + H_2O$

Tepkimesi denkleştirildiğinde $CrCl_3$ün katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

6. $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

Tepkimesi <u>en küçük</u> tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

7. $H_2S + HNO_3 \rightarrow NO + S + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime <u>en küçük tam sayılarla</u> denkleştirildiğinde NO'nun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. $Fe(k) + 2AgNO_3(suda) \rightarrow Fe(NO_3)_2(suda) + 2Ag(k)$

tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1 mol Fe 2 mol elektron vermiştir.

B) $AgNO_3$ indirgenmiştir.

C) Fe yükseltgendir.

D) $AgNO_3$ te N'nin yükseltgenme basamağı 5+ dır.

E) Tepkime indirgenme-yükseltgenme (redoks) tepkimesidir.

1-C 2-D 3-B 4-C 5-B 6-B 7-B 8-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

9. Aşağıdaki olayların hangisinde maddelerin yükseltgenme basamakları değişmemiştir?

A) Kömürün yanması

B) Etan gazının yanarak CO_2 ve H_2O'ya (C_2H_6) dönüşmesi

C) NaOH ile HNO_3 ün nötrleşmesi

D) $KClO_3$ katısının parçalanarak KCl ve O_2 gazına dönüşmesi

E) N_2 gazı ile H_2 gazının tepkimesinden amonyak (NH_3) oluşumu

10. $Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$

tepkimesi ile ilgili;

I. Cl_2 hem indirgenmiş hem de yükseltgenmiştir.

II. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı 3 olur.

III. $KClO_3$ te Cl'nin yükseltgenme basamağı 5+ dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (K = 1A, O = 6A)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$

Yukarıdaki redoks tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 1 tane P atomu 5 tane elektron vermiştir.

B) Elektron alışverişi N ile P atomları arasında gerçekleşmiştir.

C) NO yükseltgenme ürünüdür.

D) Tepkime en küçük katsayılarla denkleştirilirse H_2O'nun katsayısı 2 olur.

E) HNO_3 bileşiğindeki N'nin yükseltgenme basamağı 5+ dır.

12. $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow CaSiO_3 + CO + P_4$

Tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde SiO_2 nin katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 3 C) 6 D) 12 E) 15

13. $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

Yukarıdaki tepkimede,

I. indirgenen madde,

II. Yükseltgenen madde,

III. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	C	HNO_3	4
B)	HNO_3	C	4
C)	C	HNO_3	2
D)	HNO_3	CO_2	2
E)	HNO_3	C	2

14. Bir kimyasal tepkimede NO_3^- iyonu NH_4^+ iyonuna dönüşüyor.

Buna göre bir tane azot atomunun aldığı ya da verdiği elektron sayısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 8 elektron verir.

B) 8 elektron alır.

C) 4 elektron verir.

D) 5 elektron alır.

E) 3 elektron verir.

Ephesus Akademi

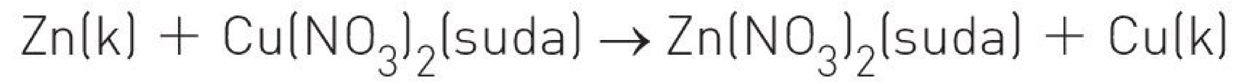
9-C 10-E 11-C 12-C 13-E 14-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Elektrik Enerjisi ve İstemlilik


$Zn(k) + Cu(NO_3)_2(suda) \rightarrow Zn(NO_3)_2(suda) + Cu(k)$

Yukarıdaki tepkime bir indirgenme – yükseltgenme (redoks) tepkimesidir.

- Tepkimede Zn, Zn^{2+}'ye yükseltgenirken Cu^{2+} iyonları da $Cu^0(k)$'ya indirgenmiştir.
- Yükseltgenme ve indirgenme olaylarının olduğu bu tepkimede Zn atomları Cu^{2+} iyonları ile temas hâlindedir. Eğer bu tanecikler farklı kaplarda elektron alış – verişini bir iletken tel üzerinden gerçekleştirirlerse tel üzerindeki elektronlar harekete geçirilmiş olup elektrik akımı elde edilebilir.
- John Frederic Daniell, Zn metalini $ZnSO_4$ çözeltisine, Cu metalini ise $CuSO_4$ çözeltisine daldırıp Zn ile Cu metalleri arasına iletken tel bağlayarak çözeltiler arasına da tuz köprüsü yerleştirip ielektrik akımı elde etmeyi başarmıştır. Çinko ve bakır metalleri kullanılarak oluşturulan bu sisteme **Daniell pili** denir.
- **Daniell pilinde;** Zn ile Cu metalleri arasında kendiliğinden (istemli) gerçekleşen redoks tepkimesi sonucunda elektrik enerjisi üretilmiştir.
- Bulunduğu koşullarda kendiliğinden gerçekleşen tepkimelere **istemli tepkime**, kendiliğinden gerçekleşmeyen tepkimelere de **istemsiz tepkime** denir.
- İstemli redoks tepkimelerinden elektrik üretilebilir.
- Elektrik enerjisi alarak maddelerin ayrışmasına **elektroliz**, elektroliz olayının gerçekleştiği hücreye de **elektrolitik hücre** denir. Elektroliz olayları istemsiz olduğu için sürekli dışarıdan enerji alarak gerçekleşirler. Bu tür olaylarda elektrik enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür.

1. Fe metalinden yapılmış bir kaşık tuz ruhu içerisine daldırıldığında,


$Fe(k) + 2HCl(suda) \rightarrow FeCl_2(suda) + H_2(g)$

tepkimesi gerçekleşmektedir.

Buna göre;

I. Fe metali ile HCl arasında redoks tepkimesi gerçekleşmiştir.
II. Tepkime istemlidir.
III. Fe yükseltgen, HCl ise indirgen olarak davranmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Aktiflik

Bir elementin tepkimeye girme yatkınlığına **aktiflik** adı verilir. Aktiflik elementlerin bileşik oluşturma isteği olarak da tanımlanabilir.

- Metaller elektron vererek, ametaller ise elektron alarak tepkimeye girdiklerinden;

  metalik aktiflik elektron verme, ametalik aktiflik ise elektron alma yatkınlığıdır.

Metalik Aktiflik

Elektron verme yatkınlığıdır. Periyodik tabloda sola ve aşağı doğru metalik aktiflik artar. En aktif metaller 1A grubundadır.

- Aktif metaller;
  - ⇨ Daha kolay elektron verir.
  - ⇨ Daha kolay yükseltgenir.
  - ⇨ Daha hızlı tepkimeye girer.
  - ⇨ Daha kolay bileşik oluşturur.
  - ⇨ Kendisinden daha pasif bir metalin tuzunun çözeltisinde aşınır.
  - ⇨ Yükseltgenme potansiyeli fazladır.

Ametalik Aktiflik

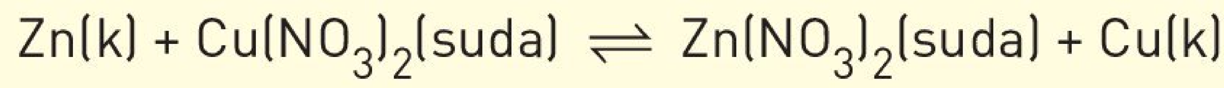
Elektron alma yatkınlığıdır. Periyodik tabloda sağa ve yukarı doğru ametalik aktiflik artar. En aktif ametaller 7A grubundadır.

- Aktif ametaller;
  - ⇨ Daha kolay elektron alır.
  - ⇨ Daha kolay indirgenir.
  - ⇨ Daha hızlı tepkimeye girer.
  - ⇨ Daha kolay bileşik oluşturur.
  - ⇨ Kendisinden daha pasif bir ametalin tuzunun çözeltisinde ametali element hâlinde açığa çıkarır.
  - ⇨ İndirgenme potansiyeli fazladır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

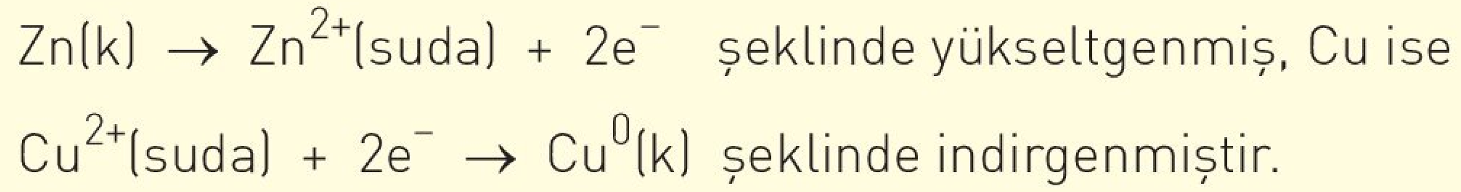
NOT!

Aktif bir metal kendisinden daha pasif bir metalin katyonunu içeren bir sulu çözeltide yükseltgenerek pasif metali indirger. Böylelikle aktif metal çözeltide çözünmüş olur. Zn metalinin aktifliği Cu metalininkinden daha fazla olduğundan aşağıdaki tepkime ileri yönde istemli olarak gerçekleşir.



$Zn(k) + Cu(NO_3)_2(suda) \rightleftharpoons Zn(NO_3)_2(suda) + Cu(k)$

Tepkimede;



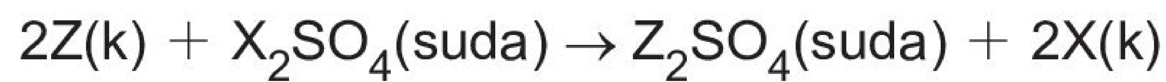
$Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ şeklinde yükseltgenmiş, Cu ise

$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu^0(k)$ şeklinde indirgenmiştir.

2.



$2X(k) + YSO_4(suda) \rightarrow X_2SO_4(suda) + Y(k)$



$2Z(k) + X_2SO_4(suda) \rightarrow Z_2SO_4(suda) + 2X(k)$

Tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşmektedir.

Buna göre X, Y ve Z metallerinin aktiflik sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z
B) Y > Z > X
C) Z > X > Y
D) Y > X > Z
E) X > Z > Y

3. X, Y ve Z metalleri ile ilgili,

- Z'nin elektron verme eğilimi Y ve X'ten büyüktür.
- X^{3+} iyonları Y metalini yükseltger.

bilgileri veriliyor.

Buna göre;

I. Z, X ve Y'den daha iyi indirgendir.

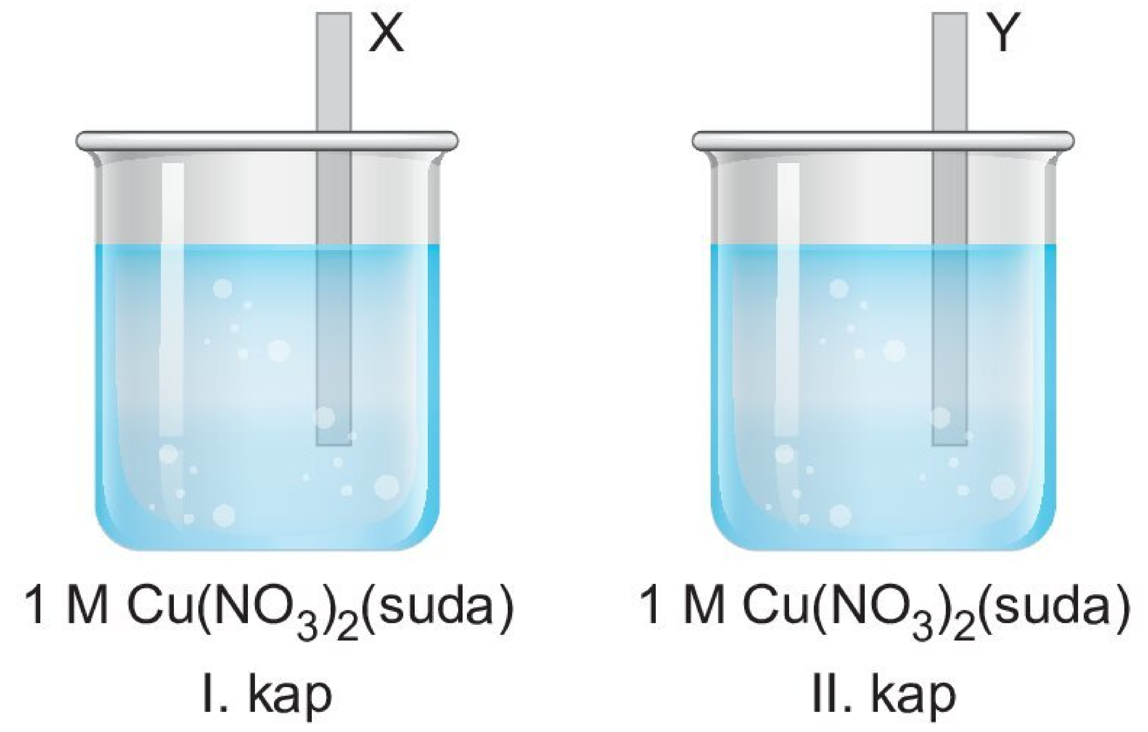
II. Y'nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli X'ten büyüktür.

III. X^{3+} iyonları Z metalini yükseltger.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4.



Şekildeki 1 molarlık $Cu(NO_3)_2$ çözeltilerine X ve Y metal çubukları daldırıldığında, I. kapta Cu^{2+} iyonları indirgenirken II. kapta herhangi bir değişiklik olmamaktadır.

Buna göre;

I. X metali Cu metalinden aktiftir.

II. Y metali Cu metalinden aktiftir.

III. X metali Y metalinden aktiftir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. Alüminyum, bakır ve çinko metallerinin aktifliklerinin karşılaştırılması Al > Zn > Cu şeklindedir.

Buna göre,



bakır, alüminyum ve çinkodan yapılmış kaplara Al^{3+}, Zn^{2+} ve Cu^{2+} iyonları bulunduran çözeltiler ilâve edildiğinde hangi kaplarda zamanla aşınma olur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

2-C 3-E 4-C 5-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Yükseltgenme – İndirgenme Potansiyelleri

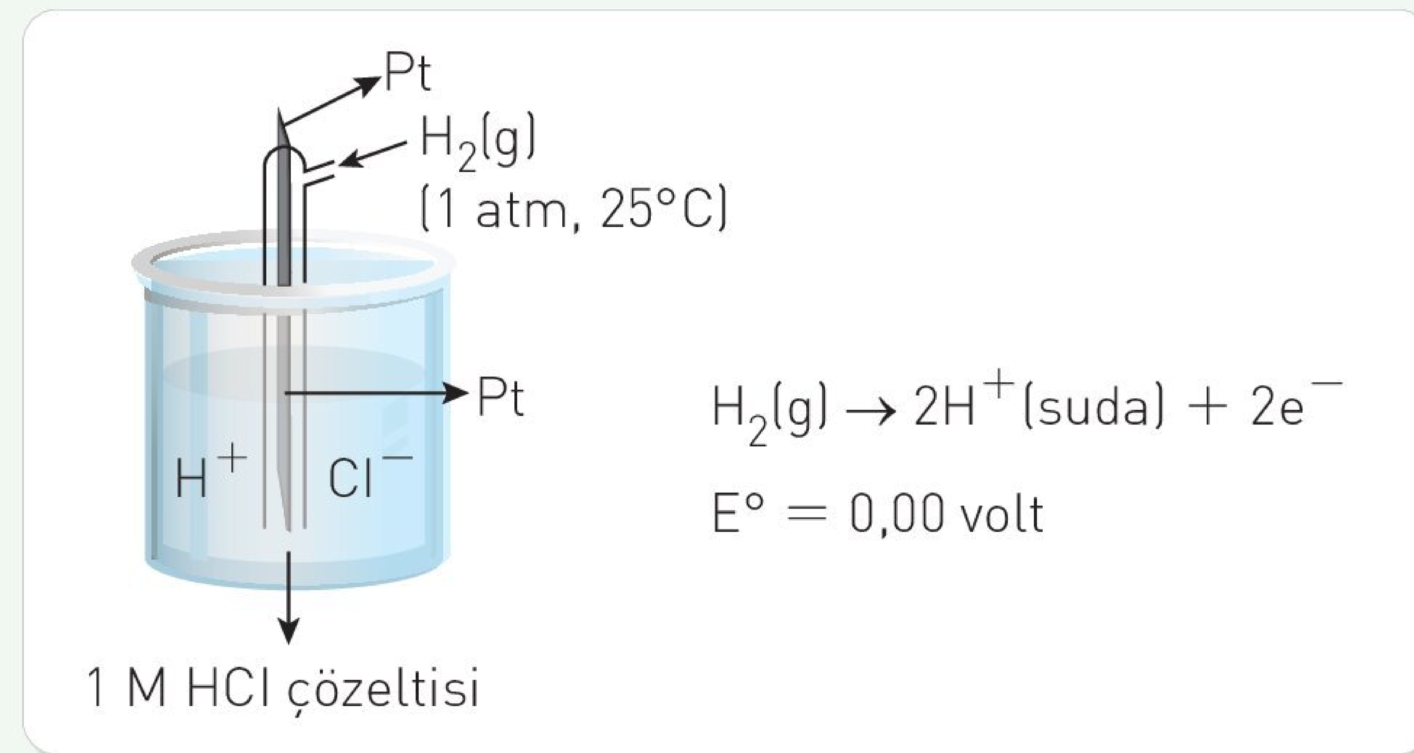
Bir elementin yada iyonun yükseltgenmesi ya da indirgenmesi sırasında meydana gelen potansiyel farkına elektrot potansiyeli denir.

Elementlerin ya da iyonların elektrot potansiyelleri hidrojenin elektrot potansiyeli sıfır kabul edilerek ölçülmüştür. Buna standart elektrot potansiyeli denir.

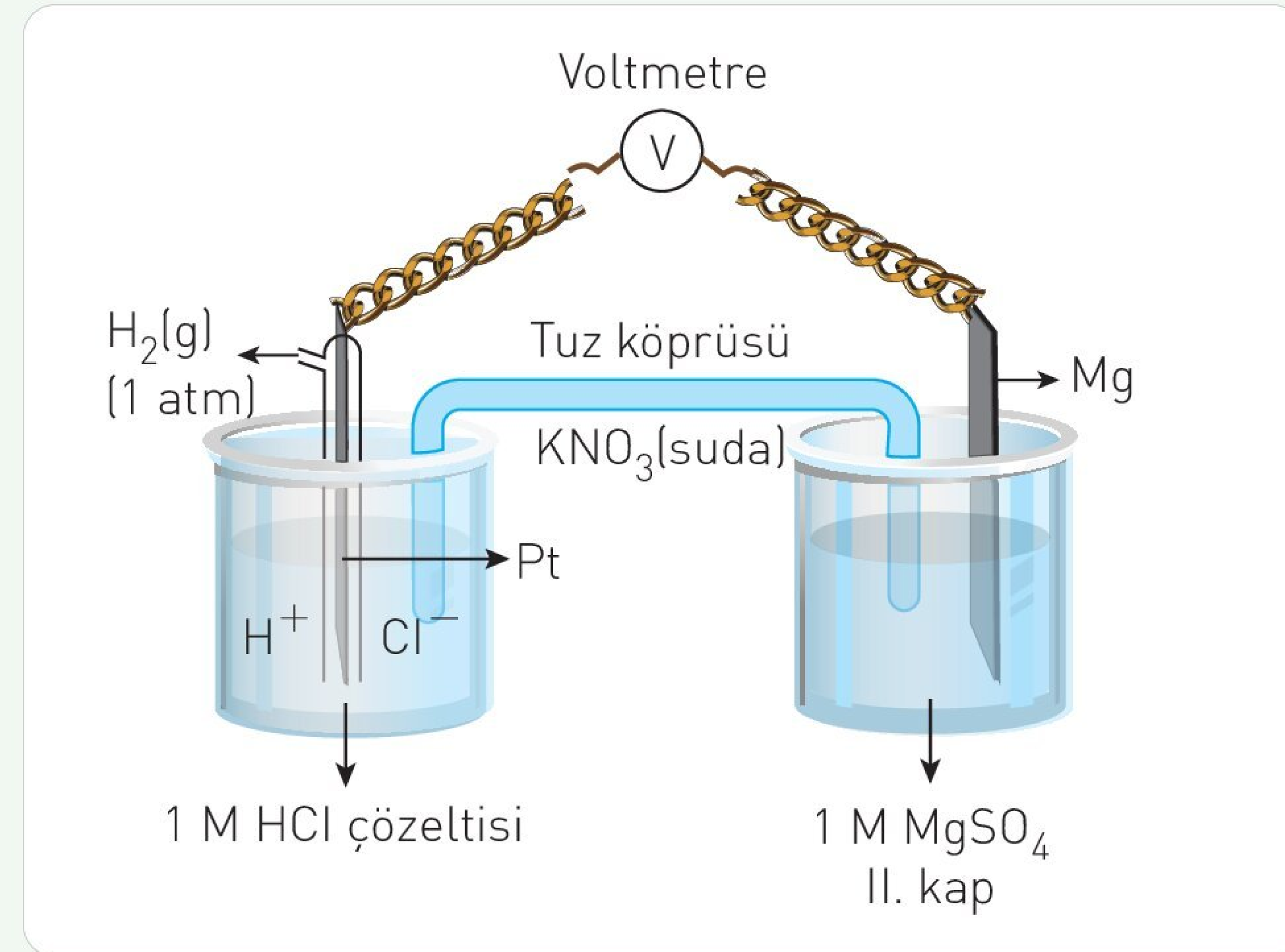
Standart Hidrojen Elektrodu (SHE)

Bütün maddelerin yükseltgenme ve indirgenme yarı pil potansiyelleri hidrojen yarı hücresinden yararlanarak bulunmuştur.

Hidrojenin indirgenme ve yükseltgenme yarı pil potansiyeli oda koşullarında (25 °C, 1 atm) **sıfır** kabul edilmiştir.



Bu şekilde bütün metallerin hidrojen ile oluşturacağı pilde pil gerilimleri ölçülmüş, buradan metalin aktiflik değeri yani yükseltgenme yarı pil potansiyeli hesaplanmıştır.



Şekildeki standart hidrojen elektrotunda;

Anot $Mg(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2e^-$ E° =

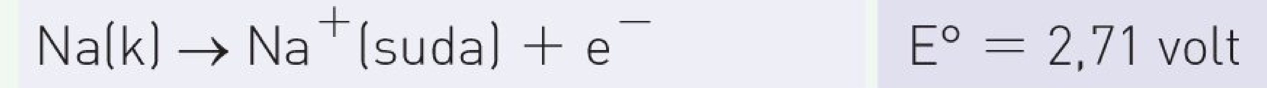
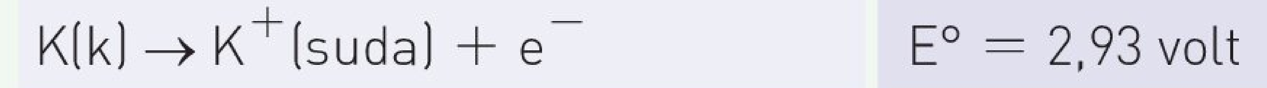
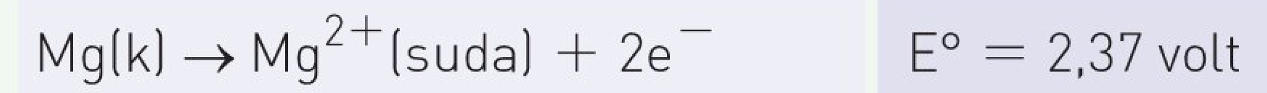
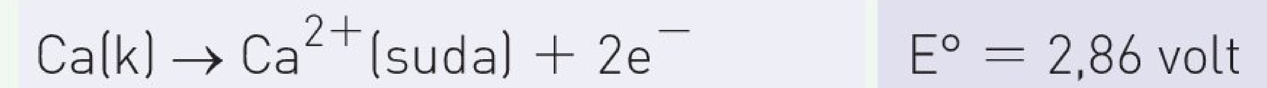
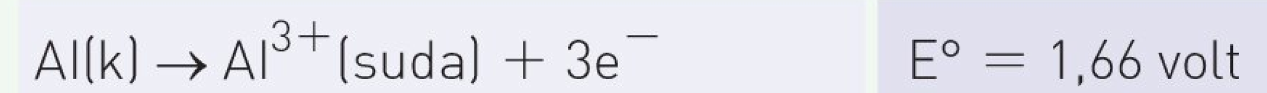
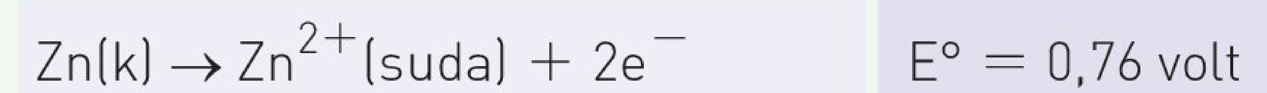
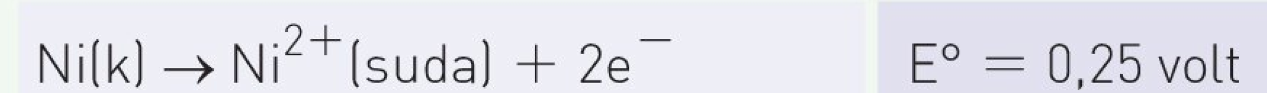
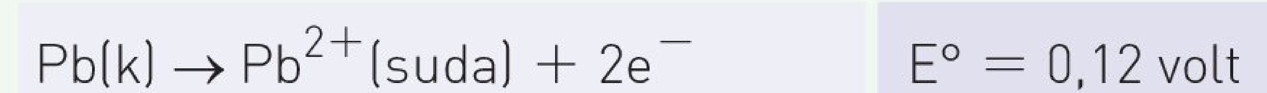
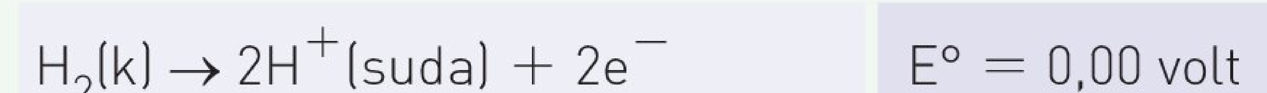
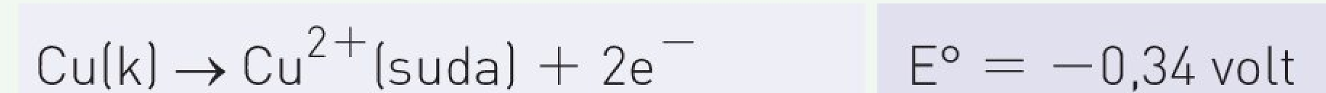
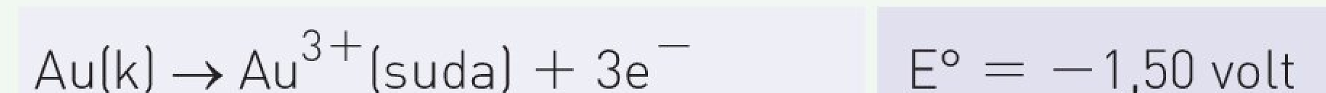
Katot $2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ E° = 0,00 volt

Net tepkime $Mg(k) + 2H^+(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + H_2(g)$ E° = 2,37

Tepkimeleri gerçekleşir. Voltmetrede okunan 2,37 volt Mg metalinin standart yükseltgenme potansiyelidir.

Standart Yükseltgenme Potansiyelleri

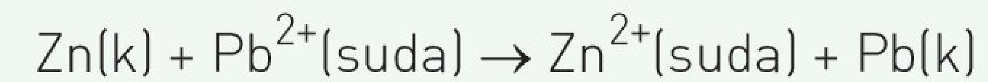
Aşağıdaki tabloda bazı elementlerin yükseltgenme yarı tepkimeleri ve **standart hidrojen elektrodu ile hesaplanmış yükseltgenme yarı pil potansiyel**leri volt cinsinden belirtilmiştir.

 $Li(k) \rightarrow Li^+(suda) + e^-$	E° = 3,05 volt
 $Na(k) \rightarrow Na^+(suda) + e^-$	E° = 2,71 volt
 $K(k) \rightarrow K^+(suda) + e^-$	E° = 2,93 volt
 $Mg(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = 2,37 volt
 $Ca(k) \rightarrow Ca^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = 2,86 volt
 $Al(k) \rightarrow Al^{3+}(suda) + 3e^-$	E° = 1,66 volt
 $Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = 0,76 volt
 $Ni(k) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = 0,25 volt
 $Pb(k) \rightarrow Pb^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = 0,12 volt
 $H_2(k) \rightarrow 2H^+(suda) + 2e^-$	E° = 0,00 volt
 $Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$	E° = –0,34 volt
 $Ag(k) \rightarrow Ag^+(suda) + e^-$	E° = –0,80 volt
 $Au(k) \rightarrow Au^{3+}(suda) + 3e^-$	E° = –1,50 volt

Tabloya bakılarak;

- Li'nin en aktif metal Au'nun ise en pasif metal olduğu,
- Yükseltgenme potansiyeli pozitif olan metallerin hidrojenden daha aktif oldukları ve asitlerle tepkimelerinden H_2 gazı çıkarabilecekleri,
- Yükseltgenme potansiyeli negatif olan (Cu, Ag, Au gibi) metallerin hidrojenden daha pasif oldukları ve asitlerle tepkimeye giremeyecekleri söylenebilir.

- Aktif bir metal kendisinden daha pasif bir metalin katyonunu indirgeyebilir. Örneğin;


$$Zn(k) + Pb^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Pb(k)$$

tepkimesi Zn metali Pb metalinden daha aktif olduğu için kendiliğinden gerçekleşir.

Standart elektrot potansiyeli yardımıyla;

- Metallerin aktiflikleri, herhangi bir çözeltiye daldırıldığında aşınıp aşınmayacağı, metallerin asitler ile tepkime verip veremeyeceği, eğer tepkime veriyorsa H_2 gazı oluşturup oluşturamayacağı anlaşılabilir.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. X, Y ve Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

I. HCl çözeltisi ile yalnız X hidrojen gazı açığa çıkarmaktadır.

II. Z metali YSO_4 çözeltisine atıldığında Y(k) metali açığa çıkmaktadır.

Buna göre X, Y, Z ve H'nin yükseltgenme eğilimlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X, H, Z, Y B) Y, Z, H, X C) H, Y, Z, X D) X, H, Y, Z E) Z, Y, X, H

7. 100 mL 0,1 molarlık $AgNO_3$ çözeltisine çinko (Zn) çubuk daldırılıp yeterli süre bekleniyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(Zn, Ag'den aktiftir. Zn = 65 g/mol, Ag = 108 g/mol)

A) Çözeltide Ag^+ derişimi artar.

B) Ortamda Zn^{2+} iyonu bulunmaz.

C) $AgNO_3$ün derişimi artar.

D) 0,325 gram Zn çözünür.

E) 0,54 gram Ag çöker.

8.

	HNO_3	HCl	H_2O
Ag	+	–	–
Na	+	+	+

Ag ve Na metallerinin yukarıdaki maddeler ile tepkime verdikleri (+), tepkime vermedikleri ise (–) işaretle gösterildiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Na metali hidrojenden aktiftir.

B) Na metali Ag metalinden aktiftir.

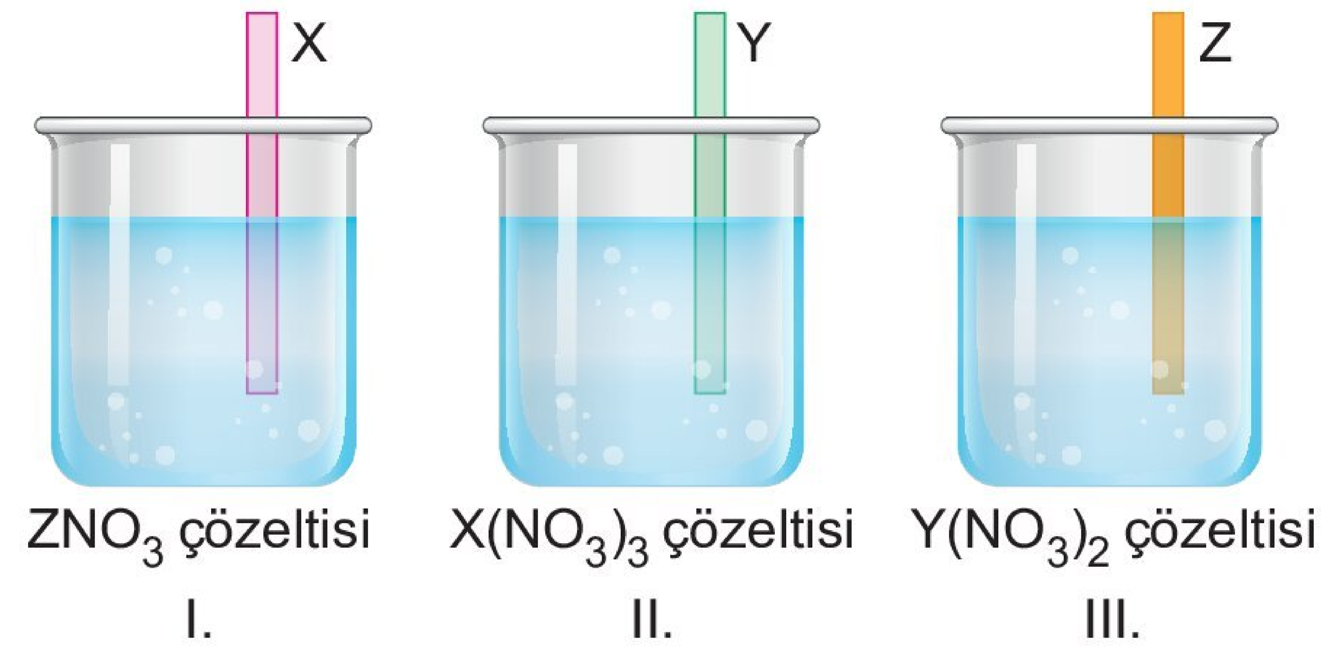
C) Ag metali HNO_3 ile H_2 gazı açığa çıkarır.

D) HCl çözeltisi Ag'den yapılmış kapta saklanır.

E) Na metali HNO_3 ile H_2 gazı açığa çıkarır.

Ephesus Akademi

9.



Şekildeki kaplara daldırılan X, Y ve Z metallerinin indirgenme yarı pil potansiyelleri;


$X^{3+}(suda) + 3e^- \rightarrow X(k)$ E° = –1,66 volt


$Y^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Y(k)$ E° = –0,17 volt


$Z^{+}(suda) + e^- \rightarrow X(k)$ E° = 0,80 volt

olduğuna göre, yukarıdaki kaplardan hangilerinde kimyasal değişme gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

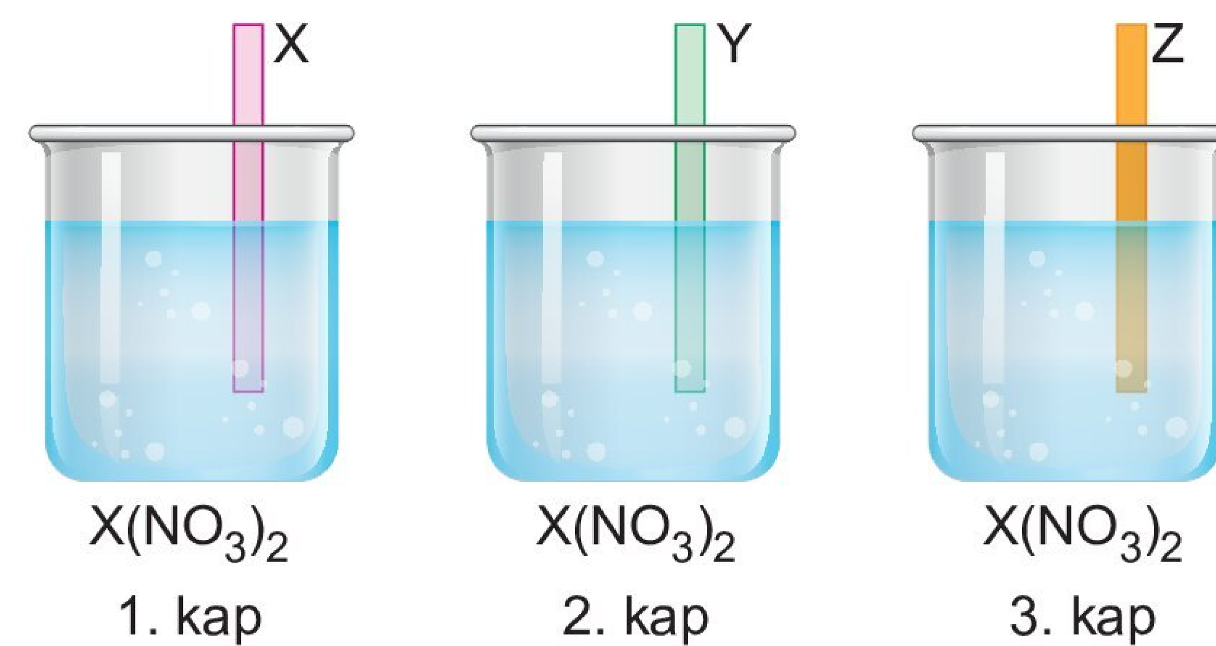
10.


$X(k) \rightarrow X^{2+} + 2e^-$ E° = +0,76 Volt


$Y(k) \rightarrow Y^{3+} + 3e^-$ E° = +1,66 Volt


$Z(k) \rightarrow Z^{+} + e^-$ E° = –0,80 Volt

$X(NO_3)_2$ çözeltisine ayrı ayrı daldırılan X, Y ve Z metallerinin standart yükseltgenme yarı pil potansiyelleri yukarıda verilmiştir.



Buna göre;

I. Z metali aşınır, Y metali aşınmaz.

II. Y metali aşınır, Z metali aşınmaz.

III. X metali aşınır, Z metali aşınmaz.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Elektrotlar ve Elektrokimyasal Hücreler

Elektrokimyasal Hücreler (Elektrokimyasal Piller)

- Yarı hücrelerin metalik iletken ve tuz köprüsüyle birleştirilmesi ile oluşan sistem kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirir. Bu sisteme **galvanik hücre (pil)** denir.

Galvanik Hücrelerde;

⇨ Anotta yükseltgenme, katotta ise indirgenme tepkimeleri meydana gelir.

⇨ Elektronlar yükseltgenmenin olduğu kaptan (anot), indirgenmenin olduğu kaba (katot) doğru iletken tel üzerinden hareket eder.

⇨ İki yarı pil arasındaki tuz köprüsü iyon geçişini sağlar. Tuz köprüsünde katyonlar katoda, anyonlar anota doğru göç ederler.

Standart Pil Gerilimi (Standart Hücre Potansiyeli)

- Bir pilin gerilimi iki elektrodun elektron verme eğilimlerinin farklı olmasıyla ortaya çıkar.
- 25 °C'de 1 atmosfer basınç altında ve derişimin 1 molar olduğu çözeltilerle oluşturulan pil potansiyeline **standart pil potansiyeli** denir ve **$E°_{pil}$** ile gösterilir.
- Standart pil potansiyeli ($E°_{hücre}$),



$$E°_{hücre} = E°_{yükseltgenme} + E°_{indirgenme}$$

formülü ile ya da kattottaki indirgenme potansiyelinden, anottaki indirgenme potansiyelinin çıkarılması,



$$E°_{hücre} = E°_{katot} - E°_{anot}$$

formülüyle hesaplanabilir.

1. Aşağıda Sn^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

$Sn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Sn(k)$ $\quad E° = -0,14$ Volt

$Mg^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Mg(k)$ $\quad E° = -2,37$ Volt

Buna göre Mg — Sn pili için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Pilin gerilimi +2,51 volttur.

B) Sn elektrot anottur.

C) Elektronlar Mg elektrottan Sn elektroda doğru hareket ederler.

D) Mg elektrodun katottur.

E) Sn^{2+} iyonlarının bulunduğu kaba tuz köprüsünden anyon akışı olur.

Ephesus Akademi

Elektrokimyasal Piller

Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklere elektrokimyasal pil denir.

- Bir elektrokimyasal pilin çalışması için elektrotlar arasında aktiflik farkı olmalı ya da çözeltiler arasında derişim farkı olmalıdır.
- Metaller arasındaki aktiflik farkı ile elektrik üreten pillere **aktiflik pilleri**, çözeltiler arasında derişim farkından dolayı elektrik üreten pillere ise **derişim pili** adı verilir.

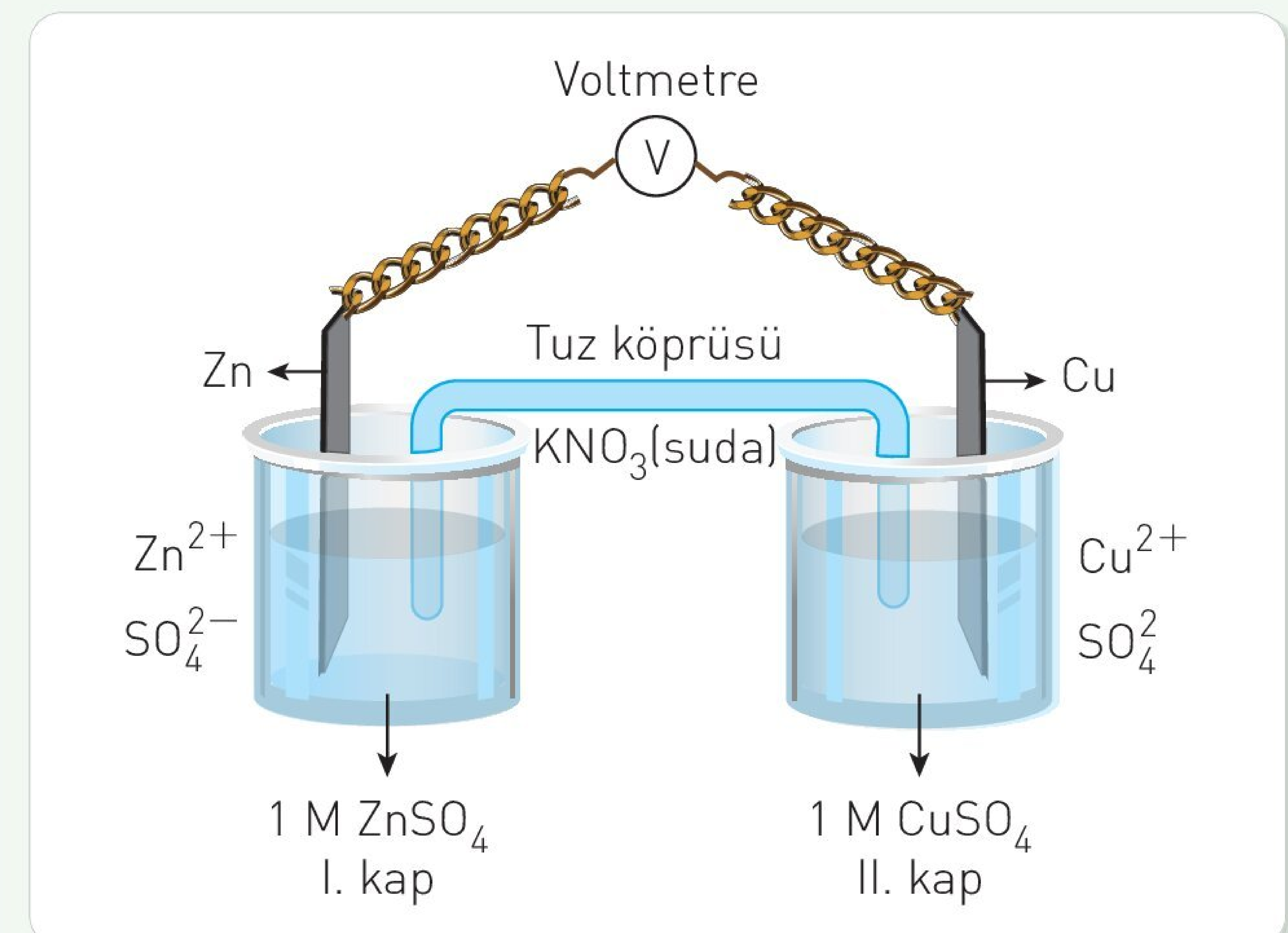
Galvanik Hücreler

Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklere elektrokimyasal pil (Galvanik hücre) denir.

Galvanik hücrelerde kulanılan metal çubuklara **elektrot**, yükseltgenmenin olduğu kaba **anot**, indirgenmenin olduğu kaba ise **katot** adı verilir.

Örneğin Zn – Cu pilinin çalışma prensibini inceleyelim.

Metallerin aktiflikleri arasındaki farkı ile çalışan Zn – Cu galvanik hücrenin şeması aşağıda verilmiştir.



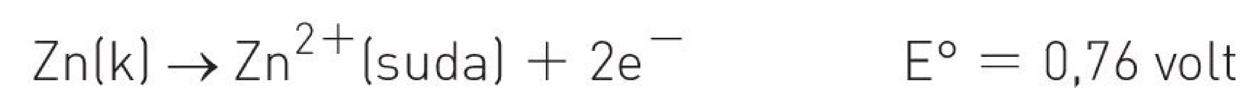
Anot: Yükseltgenmenin olduğu elektrottur. Aktif metal yükseltgenirken pasif metal indirgenir. Zn, Cu'dan daha aktif olduğu için anotta yükseltgenerek aşınır.

Katot: İndirgenmenin olduğu elektrottur. Cu, Zn'den daha pasif olduğu için katotta indirgenir. Zamanla Cu elektrodun kütlesi artar.

Tuz Köprüsü: Tuz köprüsündeki anyonlar anoda, katyonlarda katoda doğru gelerek kaplardaki yük denkliğini sağlar.

Elektron Akış Yönü: Elektronlar Zn elektrottan, Cu elektroda doğru hareket ederler.

Anot yarı tepkimesi;



$Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ $\quad E° = 0,76$ volt

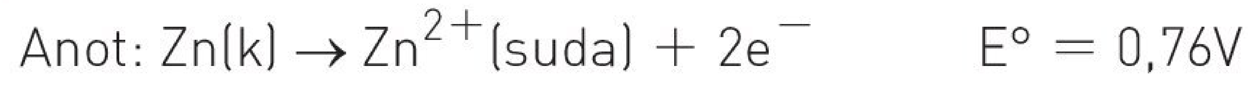
1-C

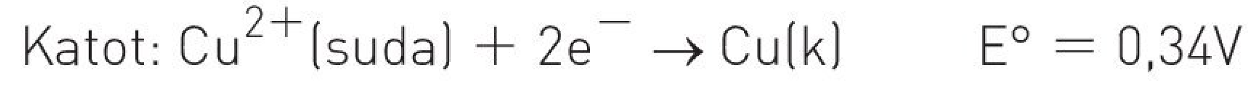
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

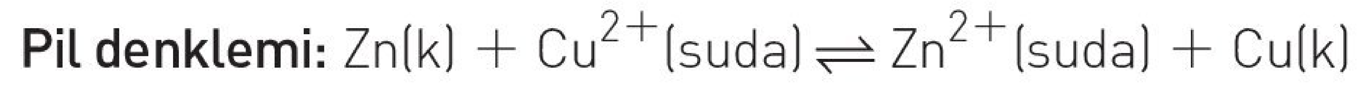
Katot yarı tepkimesi


$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ E° = 0,34 volt

Bu iki tepkime toplandığında **net pil tepkimesi,** bu yarı tepkimelerin yarı pil potansiyelleri toplandığında da **standart pil potansiyel ($E°_{hücre}$)** bulunur.


Anot: $Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ E° = 0,76V


Katot: $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ E° = 0,34V


Pil denklemi: $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

$E°_{hücre} = E°_{anot} + E°_{katot}$

$= 0{,}76 + 0{,}34$

= 1,1 volt olarak bulunur.

- $E°_{hücre} > 0$ olduğundan pil çalışır ve bu pilin başlangıç pil potansiyeli +1,1 volt olur.
- Net pil tepkimesi bir denge tepkimesidir. Dengenin ürünlere kayması pil potansiyelini artırırken, girenlere kayması pil potansiyelini azaltır.
- Elektrokimyasal pil dengeye ulaşana kadar çalışır.

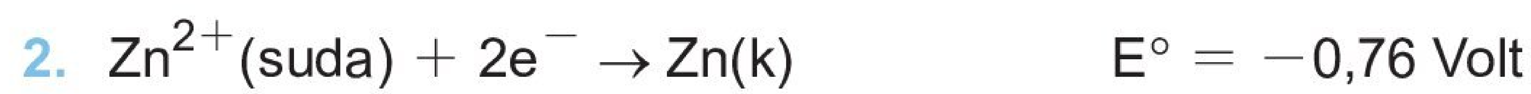
Galvanik Hücrenin Şematik Gösterimi


$Zn(k) \mid Zn^{2+}(suda)1M \parallel Cu^{2+}(suda)1M \mid Cu(k)$

Anot Katot

Burada tek çizgiler (|) elektrot ile elektrolitin temas hâlinde olduğunu, çift çizgi ise (||) tuz köprüsünü ifade eder.

- Tuz köprüsündeki katyonlar (K^+) katot bölmesine, yani II. kaba, anyonlar (NO_3^-) ise anot bölmesine yani I. kaba gider.

2. 
$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ E° = −0,76 Volt


$Ni^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Ni(k)$ E° = −0,25 Volt

Buna göre Zn – Ni elektrokimyasal pili için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

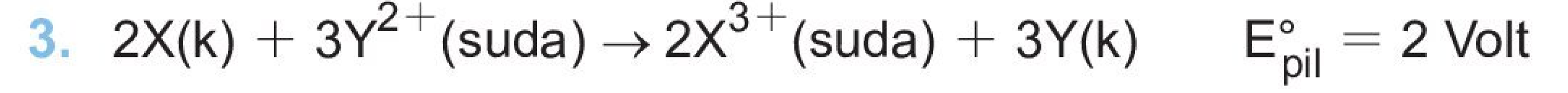
A) Pil potansiyeli +1,01 volttur.

B) Ni elektrodun etrafında gaz çıkışı gözlenir.

C) Elektronlar Ni elektrottan, Zn elektrota doğru hareket eder.

D) Zamanla Ni elektrodun kütlesi azalır.

E) Zamanla Zn elektrodun kütlesi azalır.

3. 
$2X(k) + 3Y^{2+}(suda) \rightarrow 2X^{3+}(suda) + 3Y(k)$ $E°_{pil} = 2$ Volt

Y'nin indirgenme yarı pil potansiyeli +0,34 volt olduğuna göre;

I. X'in yükseltgenme yarı pil potansiyeli +1,66 volttur.

II. X – Y pilinde dış devrede elektronlar X elektrotundan Y elektrotuna doğru gider.

III. Pil tepkimesi istemli değildir.

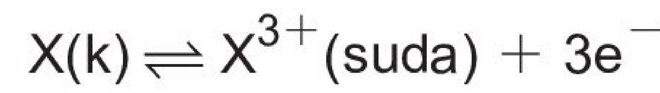
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. 
$2X(k) + 3Y^{2+} \rightleftharpoons 2X^{3+}(suda) + 3Y(k)$ E° = +0,63 V


$Y(k) \rightleftharpoons Y^{2+}(suda) + 2e^-$ E° = +0,14 V

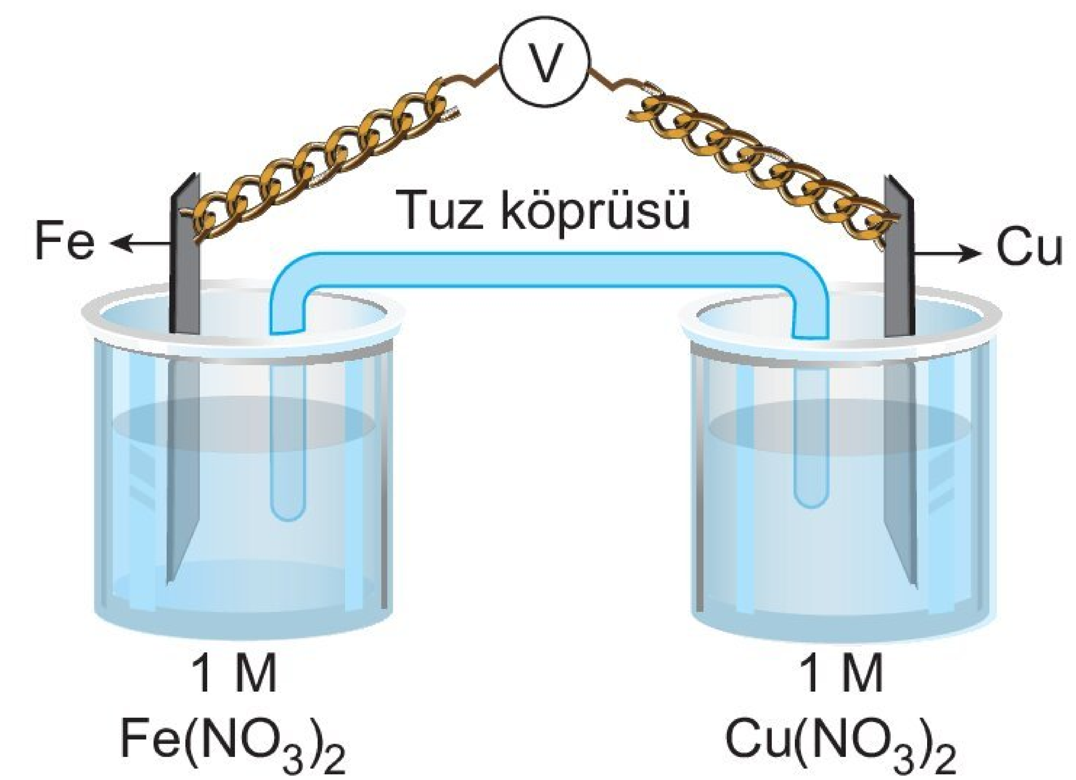
olduğuna göre,

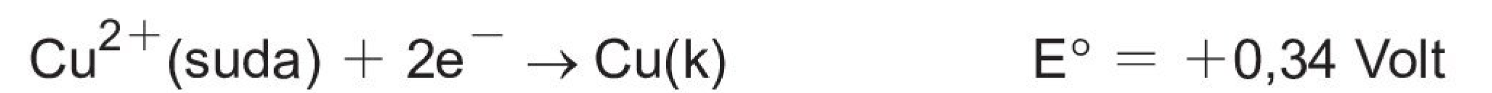

$X(k) \rightleftharpoons X^{3+}(suda) + 3e^-$

yarı pil tepkimesinin potansiyeli kaç volttur?

A) 0,98 B) +0,77 C) 0,49 D) −0,49 E) −0,77

5.




$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ E° = +0,34 Volt


$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)$ E° = −0,44 Volt

Yukarıdaki bilgilere göre Fe – Cu pilinin standart hücre gerilimi kaç volttur?

A) 0,78 B) 0,68 C) 0,1 D) −0,1 E) −0,78

Ephesus Akademi

2-E 3-C 4-B 5-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



6. $Ca(k) + Pb^{2+}(suda) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + Pb(k)$ $E° = 2,75V$

$Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$ $E° = 0,78V$

$Zn^{2+}(k) + Cu(suda) \rightleftharpoons Cu^{2+}(suda) + Zn(k)$ $E° = -1,1V$

$Pb(k) + Fe^{2+}(suda) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + Fe(k)$ $E° = -0,32V$

Zn'nin standart yükseltgenme yarı pil potansiteli 0,76 volt olduğuna göre diğer metallerin yükseltgenme yarı pil potansiyelleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Ca	Fe	Pb	Cu
A)	1,25	0,44	−0,76	1,86
B)	2,87	0,44	0,12	−0,34
C)	−2,14	1,12	0,80	0,34
D)	1,55	0,56	−1,2	−1,86
E)	3,05	−0,40	0,08	−0,34

7. $Ca(k) \mid Ca^{2+}(suda)\ (1M) \parallel Ni^{2+}(suda)\ (1M) \mid Ni(k)$ $E°_{pil} = 2,63\ V$

Ni metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeli 0,23V olduğuna göre;

I. Ca elektrot anottur.

II. Ca'nın yükseltgenme yarı pil potansiyeli +2,86 volttur.

III. Pil çalışırken Ni(k) elektrodun kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8. $CuSO_4$ çözeltisine X(k) metali daldırıldığında 0,6 mol Cu(k) metali açığa çıkarken 0,4 mol X metali iyon hâline geçiyor.

Buna göre;

I. X metali X^{3+} iyonu hâline geçmiştir.

II. X metali indirgendir.

III. Cu^{2+} iyonları indirgenmiştir.

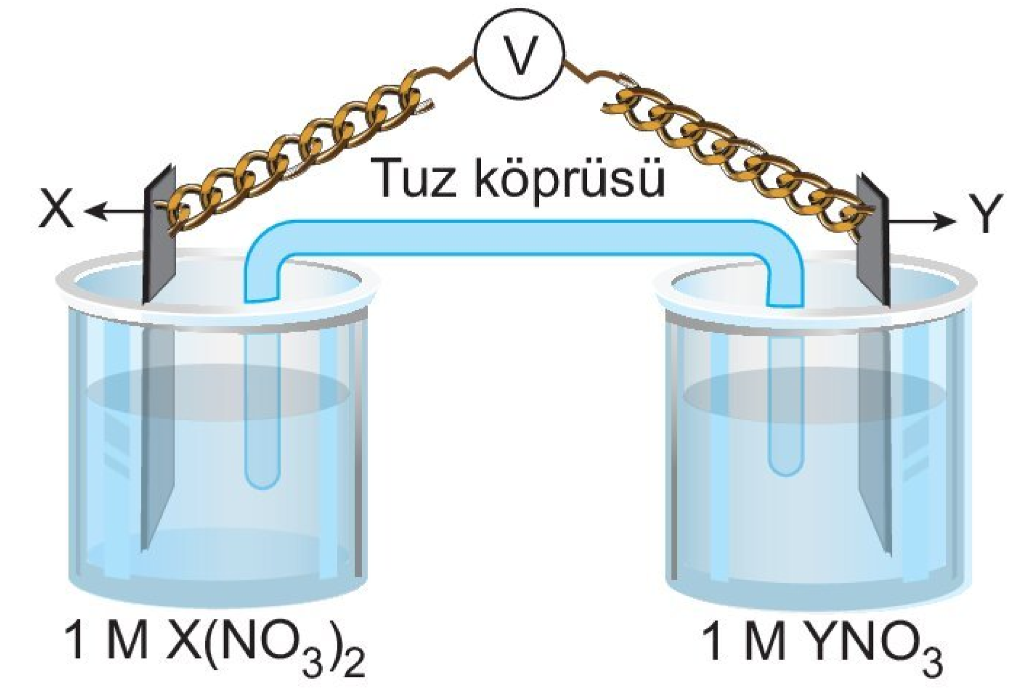
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

9.





$X^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow X(k)$ $E° = -0,27$ Volt



$Y^{+}(suda) + e^- \rightarrow Y(k)$ $E° = +0,80$ Volt

Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili,

I. Elektron akımı X'den Y'ye doğrudur.

II. Anotta 1 mol X çözünürken katot elektrotun kütlesi 216 gram artar.

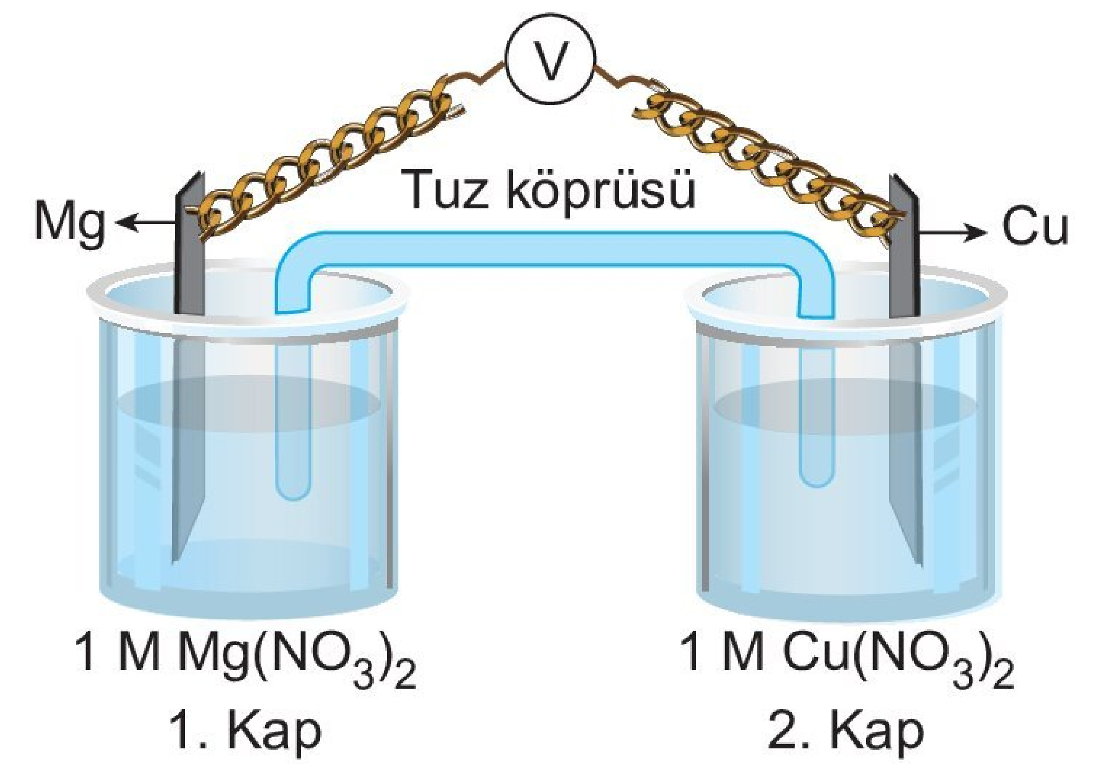
III. Pilin başlangıç hücre gerilimi ($E°_{pil}$) 0,53 volttur.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Y = 108 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10.





$Mg(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +2,4$ Volt



$Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = -0,34$ Volt

Yukarıda verilen pil şeması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $E°_{pil}$ = 2,06 volttur.

B) Devreye elektronlar Mg elektrottan verilir.

C) Tuz köprüsündeki katyonlar 2. kaba anyonlar ise 1. kaba doğru hareket eder.

D) Cu elektrotta Cu(k) metali toplanır.

E) İndirgenme yarı pil tepkimesi, $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ şeklindedir.

6-B 7-C 8-E 9-C 10-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Zn(k) | (1M) Zn^{2+}(suda) || (1M) H^{+}(suda) | H_2(g) (1atm) Pt(k)

Hücre şeması yukarıdaki gibi olan pil ile ilgili,

I. Zn elektrot anottur.

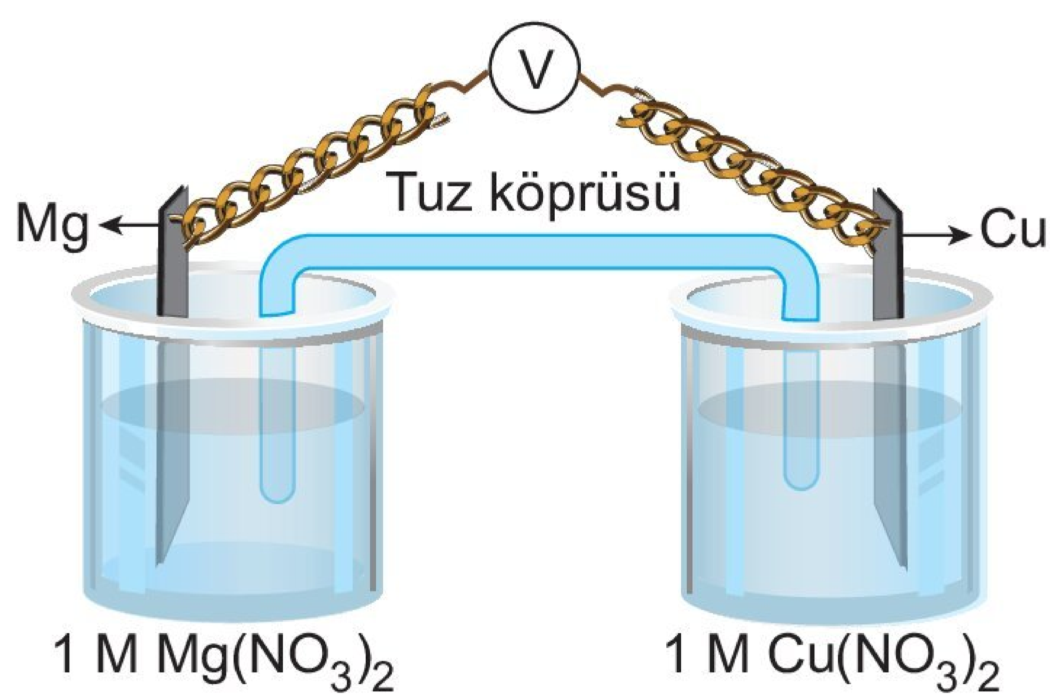
II. Pilin gerilimi Zn metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeline eşittir.

III. Katotta H_2 gazı açığa çıkar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2.




Mg(k) → Mg^{2+}(suda) + $2e^-$ E° = +2,37 Volt


Cu(k) → Cu^{2+}(suda) + $2e^-$ E° = −0,34 Volt

Şekildeki pil sistemi için;

I. Pil kendiliğinden çalışır.

II. Elektron akışı dış devrede magnezyum elektrottan bakır elektroda doğrudur.

III. Pil potansiyeli 2 volttan büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. **A, B ve C metallerinin aktiflik sırası A > C > B şeklinde olduğuna göre**

I. A(k) + B^{2+}(suda) → A^{2+}(suda) + B(k)

II. B(k) + C^{2+}(suda) → B^{2+}(suda) + C(k)

III. C(k) + A^{2+}(suda) → C^{2+}(suda) + A(k)

tepkimelerinden hangileri kendiliğinden gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. I. Katot elektrodun kütlesi

II. Elektrotlar arasındaki potansiyel farkı

III. Anot elektrodun bulunduğu çözeltinin derişimi

Yukarıdakilerden hangileri bir elektrokimyasal pilin gerilimini etkileyen faktörlerden <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

5. **Bir galvanik hücrede;**

I. Anotta yükseltgenme olur.

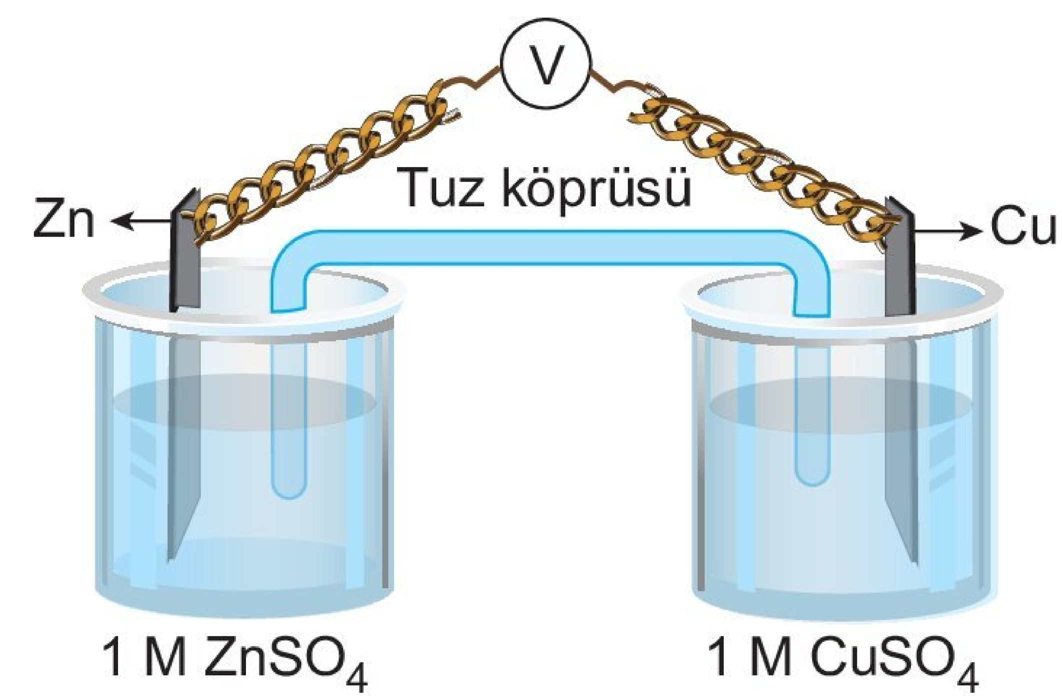
II. Katota sabit sıcaklıkta su eklenirse pil gerilimi artar.

III. Tuz köprüsündeki + yüklü iyonlar katoda göçer.

Yukarıdaki olaylardan hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6.




Zn | Zn^{2+} E° = +0,76 volt

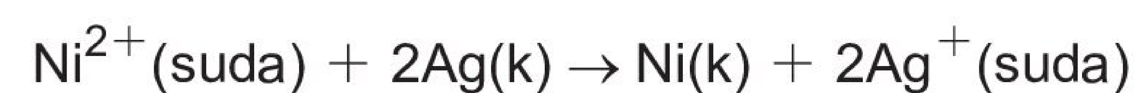

Cu | Cu^{2+} E° = −0,34 volt

Yukarıdaki Daniell hücresinin gerilimi kaç volttur?

A) 1,42 B) 1,13 C) 1,10 D) 0,80 E) 0,21

7. Ni(k) + $2Ag^{+}$(suda) → Ni^{2+}(suda) + 2Ag(k)
E° = 1,05 volt

Yukarıdaki pil denklemine göre aynı koşullarda,


Ni^{2+}(suda) + 2Ag(k) → Ni(k) + $2Ag^{+}$(suda)

tepkimesinin pil potansiyeli (E°) kaç volttur?

A) −1,05 B) +1,05 C) +0,525 D) −0,525 E) +2,1

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-A 4-A 5-D 6-C 7-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



8. Kalsiyum — hidrojen pilinin E° değeri +2,87 volttur.

Kalsiyum — mangan pili için bu değer +1,69 volt olduğuna göre manganın indirgenme yarı pil potansiyeli kaç volttur?

A) −1,56 B) +1,18 C) 0,00 D) −1,18 E) +4,56

9.

İndirgenme yarı tepkimeleri	Standart indirgenme yarı pil gerilimi (volt)
Ni^{2+}(suda) + $2e^-$ → Ni(k)	−0,25
Pb^{2+}(suda) + $2e^-$ → Pb(k)	−0,13
Cu^{2+}(suda) + $2e^-$ → Cu(k)	+0,34

Ni, Pb ve Cu metallerinin indirgenme yarı tepkimeleri ve standart yarı pil gerilimleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre Ni, Pb ve Cu metallerinin aktifliklerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Ni, Pb, Cu B) Cu, Pb, Ni C) Pb, Ni, Cu D) Pb, Cu, Ni E) Ni, Cu, Pb

10.

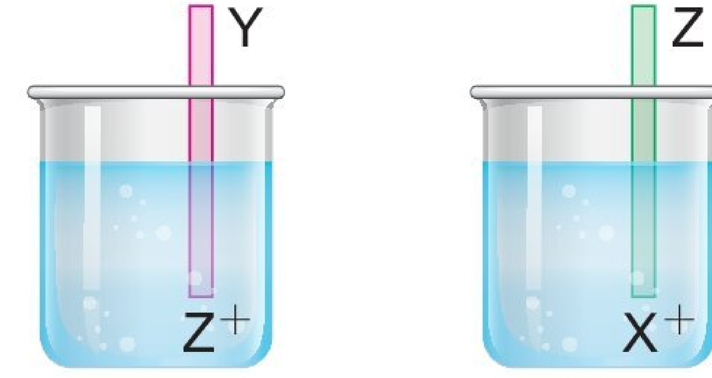


Yukarıda X, Y ve Z metallerinden yapılmış kaplarda $Y(NO_3)_2$, $Z(NO_3)_2$ ve $X(NO_3)_2$ çözeltileri bulunmaktadır. Y ve Z kaplarında tepkime olduğu, X kabında ise tepkime olmadığı gözleniyor.

Metallerin aktiflik sırası ve standart pil gerilimi en büyük pilin yapılacağı metal çifti aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Metallerin aktiflik sırası	Pil gerilimi en büyük olan metal çifti
A)	Y > Z > X	Y – X
B)	Y > X > Z	Y – Z
C)	X > Z > Y	X – Y
D)	Z > X > Y	Z – Y
E)	Y > Z > X	Z – X

11.



Y(k) ve Z(k) metallerinden yapılmış çubuklar Z^+ ve X^+ iyonu çeren sulu çözeltilere daldırıldığında Y(k) ve Z(k) metalleri aşınmaktadır.

Buna göre;

I. X metali Y metalinden pasiftir.

II. Y metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeli Z metalininkinden fazladır.

III. Z metali X^+ çözeltisinde yükseltgenmiştir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. X^{2+}(suda) + $2e^-$ → X(k) E° = −2,87 volt

Y^+(suda) + e^- → Y(k) E° = −3,05 volt

Z(k) → Z^{2+}(suda) + $2e^-$ E° = +0,76 volt

Yukarıda verilen indirgenme ve yükseltgenme potansiyellerine göre;

I. En aktif Y metalidir.

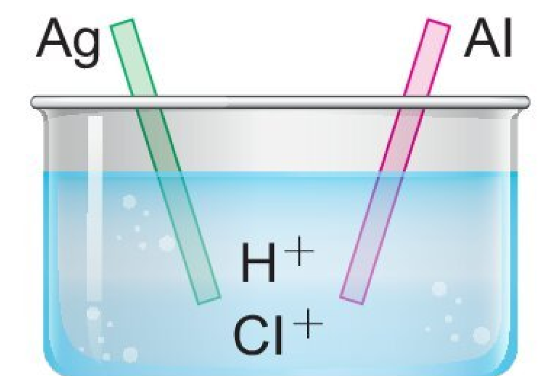
II. X metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeli +2,87 volttur.

III. XCl_2(suda) + Z(k) → ZCl_2(suda) + X(k) tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. Yandaki kapta bulunan HCl çözeltisine Al ve Ag metal çubukları daldırılmıştır.



Kapta;

I. Al(k) → Al^{3+}(suda) + $3e^-$

II. $2H^+$(suda) + $2e^-$ → H_2(g)

III. Ag(k) + HCl(suda) → AgCl(suda) + $\frac{1}{2}H_2$(g)

tepkimelerinden hangileri istemli olarak gerçekleşir?
(Aktiflik sırası Al > H > Ag)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8-D 9-A 10-A 11-E 12-C 13-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. YCl çözeltisi X metalinden yapılmış kapta saklanabilirken Z metalinden yapılmış kapta saklanamamaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) Metallerin aktiflik sırası Z > Y > X şeklindedir.

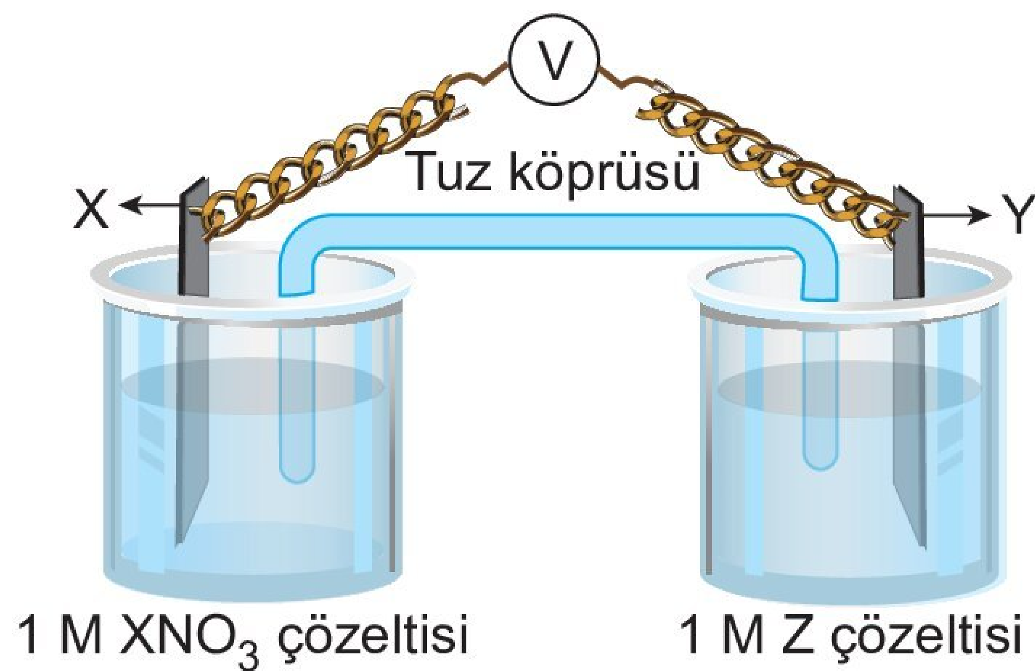
B) Z'nin yükseltgenme potansiyeli en büyüktür.

C) X'in indirgenme potansiyeli en büyüktür.

D) Z–X pilinde Z elektrot anot, X katottur.

E) Her üç metal de HCl çözeltisiyle tepkimeye girerek H_2 gazı çıkarabilir.

2.



Şekildeki elektrokimyasal pil düzeneğinde X elektrotun kütlesi zamanla azalırken, Y elektrot çevresinden H_2 gazı açığa çıkmaktadır.

Buna göre;

I. Elementlerin aktiflik sırası X > H_2 > Y'dir.

II. Z, HCl çözeltisidir.

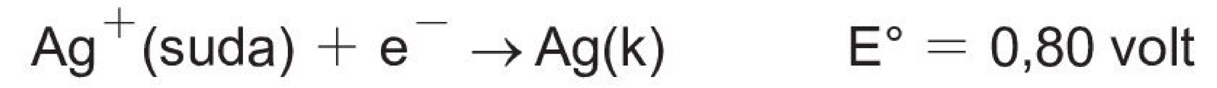
III. Elektron akımı X elektrottan, Y elektroda doğrudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Kadmiyum (Cd) ve gümüş (Ag) elektrotların 1'er molarlık çözeltilerine batırılmasıyla oluşan pilin standart hücre gerilimi 1,2 volttur.

Pilin katot yarı tepkimesi ve potansiyeli,


$Ag^{+}(suda) + e^{-} \rightarrow Ag(k)$ $E° = 0,80$ volt

olduğuna göre;

I. Kadmiyum gümüşten daha aktif bir metaldir.

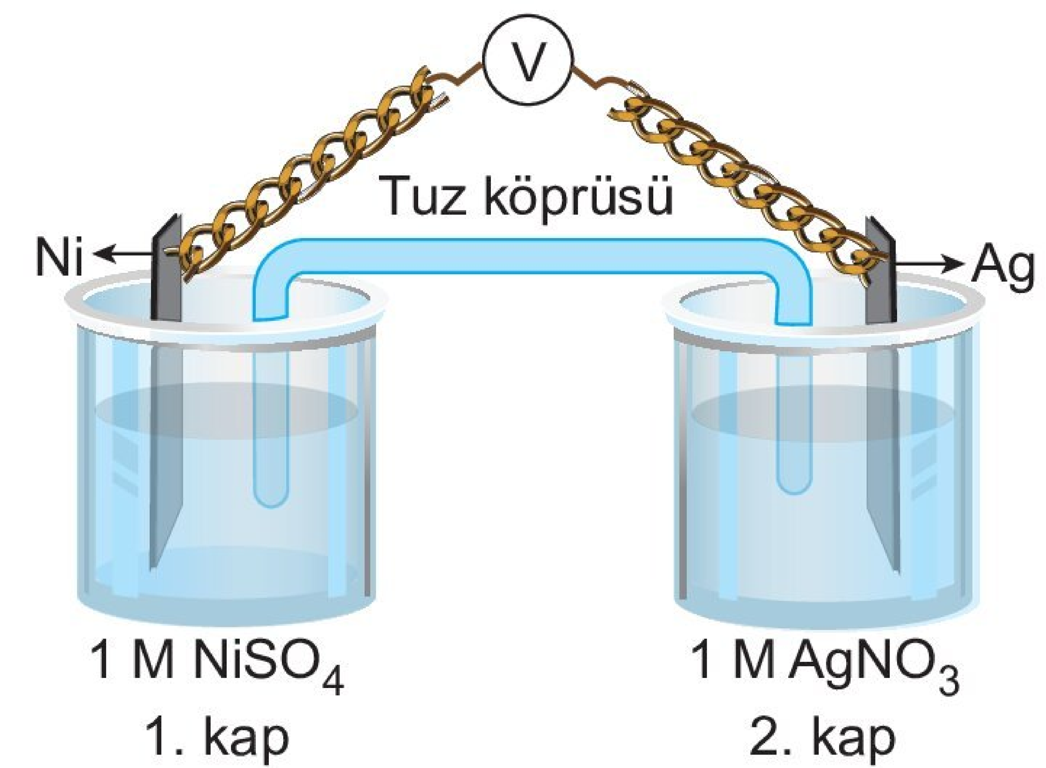
II. $Cd^{2+}(suda) + 2e^{-} \rightarrow Cd(k)$ yarı tepkimesinin gerilimi $-0,40$ volttur.

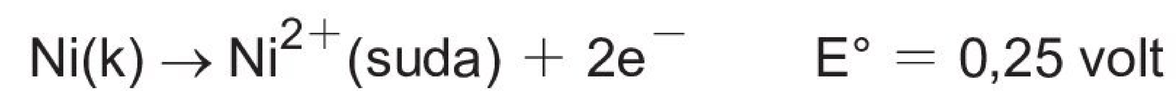
III. Ag elektrodun kütlesi 1 mol artarken Cd elektrodun kütlesi 2 mol azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.




$Ni(k) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2e^{-}$ $E° = 0,25$ volt


$Agk) \rightarrow Ag^{+}(suda) + e^{-}$ $E° = -0,80$ volt

Yukarıdaki galvanik hücre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 1. kaptaki Ni elektrot anot, 2. kaptaki Ag elektrot katottur.

B) Elektronlar dış devrede 1. kaptan 2. kaba doğru hareket eder.

C) Pil potansiyeli +1,05 volttur.

D) Pil şeması, $Ni(k)|(1M)Ni^{2+}(suda)||1M\ Ag^{+}|Ag(k)$'dır.

E) Tuz köprüsündeki anyonlar 2 kaba göçer.

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-C 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. X^{2+}(suda) + $2e^-$ → X(k) E° = −2,5 volt

Y^{3+}(suda) + $2e^-$ → Y(k) E° = +1,5 volt

Z^{+}(suda) + e^- → Z(k) E° = −3,05 volt

Yukarıda X, Y ve Z metallerinin indirgenme yarı pil potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) En aktif metal Z'dir.

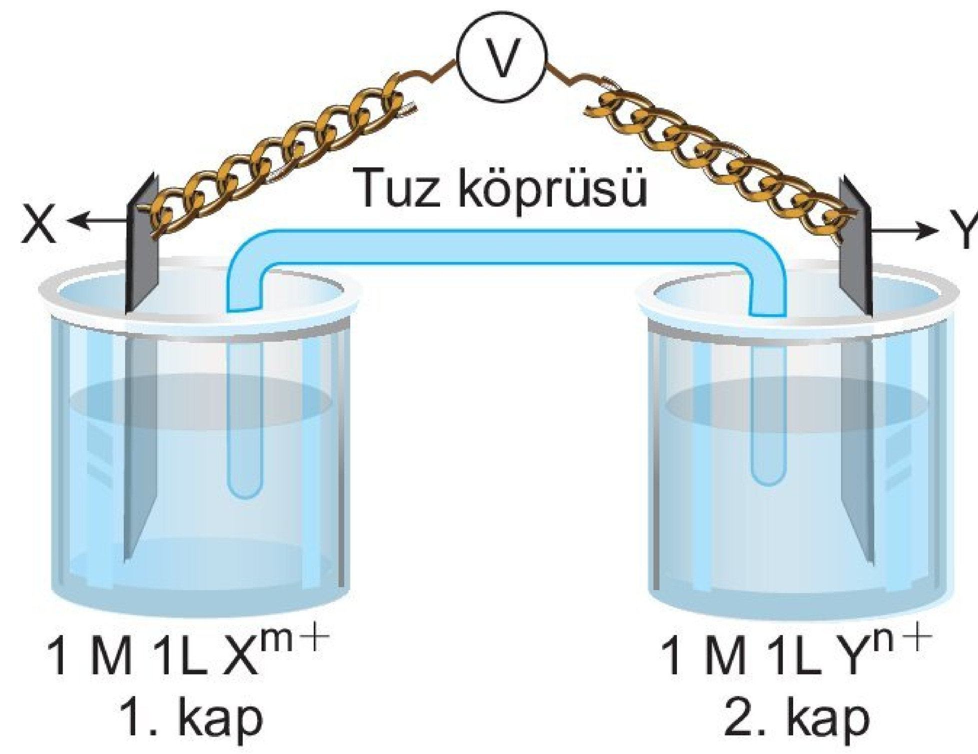
B) Y—Z pilinin pil gerilimi 4,55 volttur.

C) En pasif element Y'dir.

D) X ile Y'den oluşan pilde Y katottur.

E) X ile Z'den oluşan pilde X anottur.

6.



Yukarıdaki pil sisteminde X elektrodun kütlesi azalırken, Y(k) elektrodunun kütlesi 5,9 gram artmakta ve Y^{n+} çözeltisinin derişimi 0,9 M olmaktadır.

Buna göre;

I. Y'nin atom kütlesi 59 gramdır.

II. 1. kaptaki X^{m+} iyonları derişimi artar.

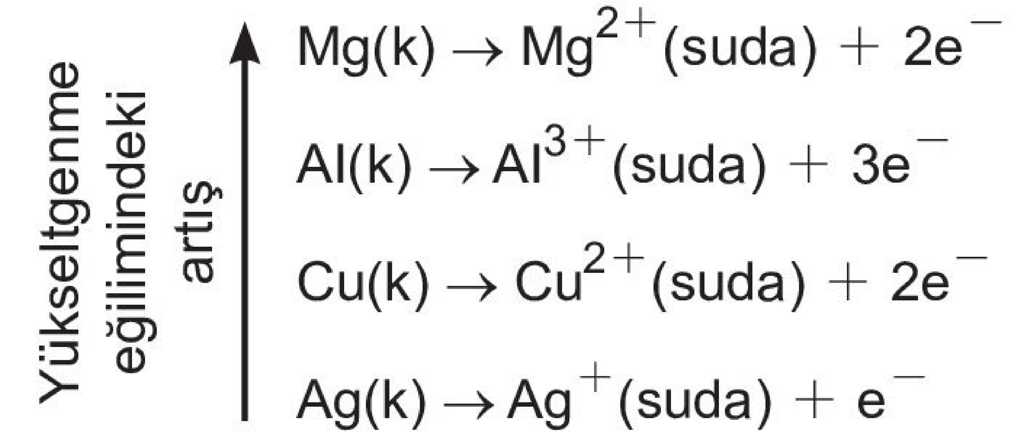
III. Elektron akışı 2. kaptan 1. kaba doğrudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7.



Bazı metallerin yükseltgenme eğilimlerinin karşılaştırılması yukarıda verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinin kendiliğinden gerçekleşmesi beklenmez?

A) Mg(k) + Cu^{2+}(suda) → Mg^{2+}(suda) + Cu(k)

B) 3Mg(k) + $2Al^{3+}$(suda) → $3Mg^{2+}$(suda) + 2Al(k)

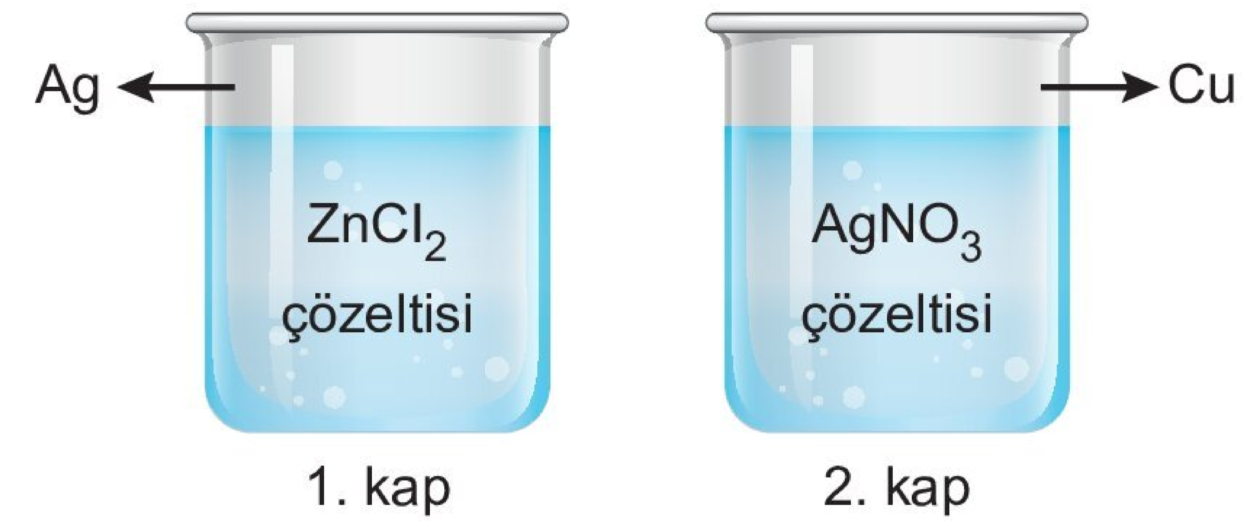
C) 2Al(k) + $3Cu^{2+}$(suda) → $2Al^{3+}$(suda) + 3Cu(k)

D) Al(k) + $3Ag^{+}$(suda) → Al^{3+}(suda) + 3Ag(k)

E) 2Ag(k) + Mg^{2+}(suda) → $2Ag^{+}$(suda) + Mg(k)

Ephesus Akademi

8.



Yukarıda Ag metalinden yapılmış 1. kapta $ZnCl_2$ çözeltisi ve Cu metalinden yapılmış 2. kapta ise $AgNO_3$ çözeltisi bulunmaktadır. Zamanla 1. kapta herhangi bir tepkime gözlenmezken 2. kapta aşınma olmaktadır.

Buna göre Zn, Ag ve Cu metallerinin aktifliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Zn > Cu > Ag B) Zn > Ag > Cu

C) Ag > Cu > Zn D) Cu > Ag > Zn

E) Ag > Zn > Cu

5-E 6-C 7-E 8-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Kimyasallardan Elektrik Üretimi

Standart Elektrot Potansiyeli ve İstemlilik

Pil potansiyelinin ($E^{\circ}_{hücre}$ veya E°_{pil}) pozitif olduğu piller **istemli** olduğundan enerji üretirler. Pil potansiyelinin negatif olduğu piler **istemsizdir**.

$E^{\circ}_{pil} > 0$ ise tepkime istemlidir, elektrik üretir.

$E^{\circ}_{pil} < 0$ ise tepkime istemsizdir, elektrik üretmez.

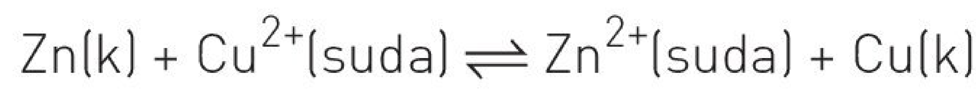
Standart Elektrot Potansiyelini Etkileyen Faktörler

Standart elektrot potansiyelleri sıcaklığın 25 °C, basıncın 1 atm olduğu koşullarda ve derişimi 1 M olan çözeltilerle hesaplanmıştır. Hücre potansiyeli sıcaklığa, derişime ve elektrotlarda gaz varsa gazın basıncına bağlıdır. Ancak elektrodun kütlesine, yüzey alanına ve çözeltinin hacmine bağlı değildir.

Sıcaklık etkisi: İstemli olan pillerin tepkimeleri ekzotermiktir. O yüzden sıcaklık arttığında pil tepkimesi girenler yönüne kayar ve pil gerilimi azalır. Sıcaklık azaltılırsa pil gerilimi artar.

Basınç etkisi: Gaz basıncı artırıldığında gaz hâlindeki madde girenlerde ise pil gerilimi artar, ürünlerde ise pil gerilimi azalır.

Derişim etkisi: Derişim etkisi Le Chatelier ilkesi ile açıklanır. Derişimi artırılan madde reaktiflerde ise pil potansiyeli artar, derişimi artırılan madde ürünlerde ise pil gerilimi azalır. Zn – Cu pilinin pil tepkimesi incelendiğinde;



$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

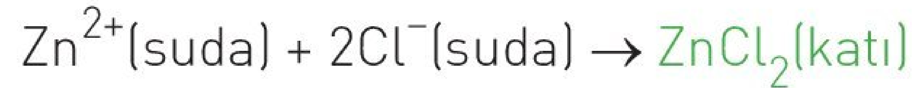
a) Anot kabına su ilâve edildiğinde Zn^{2+} derişimi azalır, denge ürünlere kayar, pil potansiyeli artar.

b) Katot kabına su ilâve edildiğinde Cu^{2+} derişimi azalır, denge girenlere kayar, pil potansiyeli azalır.

c) Anot kabına $Zn(NO_3)_2$ ilâve edildiğinde Zn^{2+} derişimi artar, denge girenlere kayar, pil potansiyeli azalır.

d) Katot kabına $Cu(NO_3)_2$ ilâve edildiğinde Cu^{2+} derişimi artar, denge ürünlere kayar, pil potansiyeli artar.

e) Anot kabına NaCl tuzu ilâve edildiğinde,



$Zn^{2+}(suda) + 2Cl^{-}(suda) \rightarrow ZnCl_2(katı)$

tepkimesinde oluşan $ZnCl_2$ çöker. Zn^{2+} derişimi azalır, denge ürünlere kayar, pil potansiyeli artar.

f) Katot kabına NaCl tuzu ilâve edildiğinde,



$Cu^{2+}(suda) + 2Cl^{-}(suda) \rightarrow CuCl_2(k)$

tepkimesinde oluşan $CuCl_2$ çöker. Cu^{2+} derişimi azalır, denge girenlere kayar pil potansiyeli azalır.

Ephesus Akademi

Derişimin pil gerilimine olan etkisi Nernst eşitliği ile hesaplanır.

Nernst eşitliği,

$E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \left(\frac{0,0592}{n} \cdot \log K_{pil}\right)$ şeklinde ifade edilir.

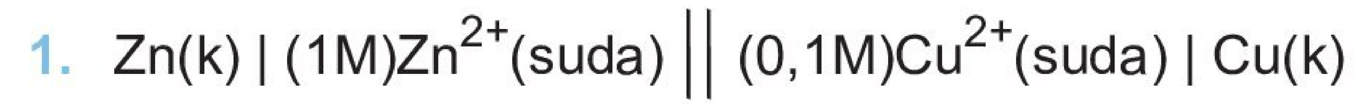
Nernst eşitliğinde;

E_{pil} : Standart olmayan pil potansiyeli (hücre gerilimi)

E^{0}_{pil} : Standart koşullardaki pil potansiyeli

n : Alınan ya da verilen toplam elektron sayısı

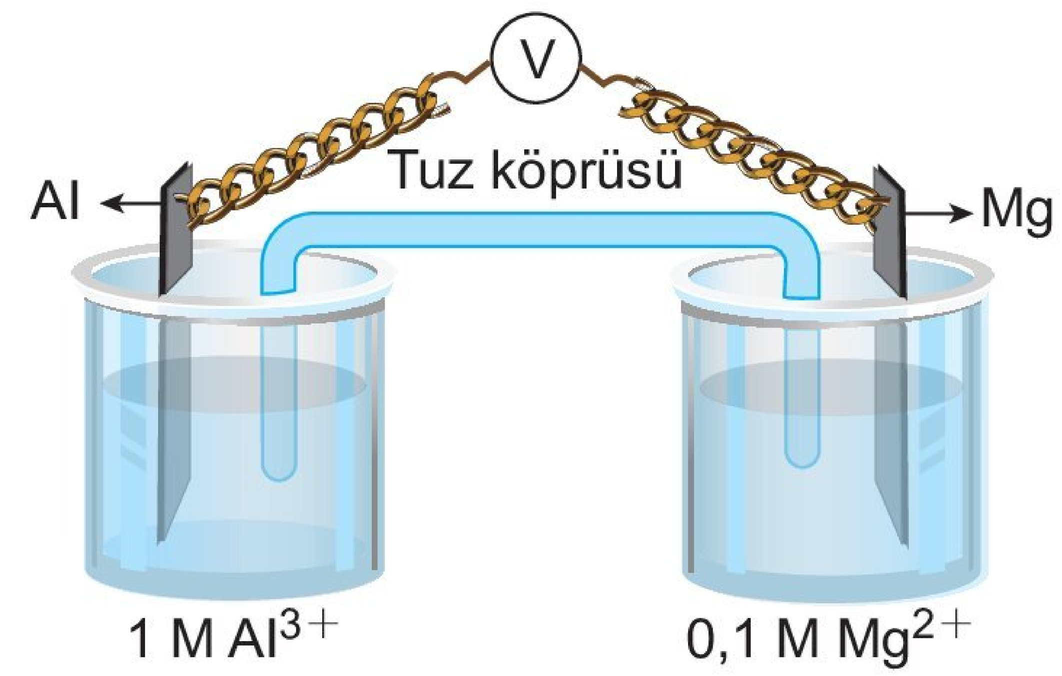
K_{pil} : Pil tepkimesinin denge kesridir.

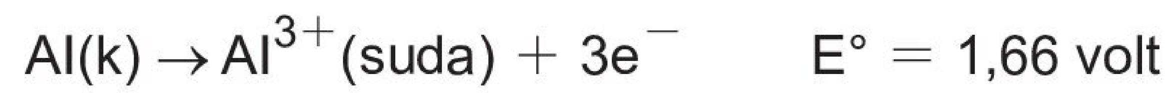
1. 

$Zn(k) \mid (1M)Zn^{2+}(suda) \parallel (0,1M)Cu^{2+}(suda) \mid Cu(k)$

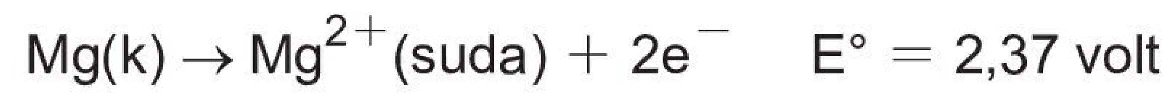
Şematik gösterimi yukarıda verilen pilin hücre gerilimi kaç volttur? ($E^{\circ}_{Zn/Zn^{2+}} = +0,76$ v, $E^{\circ}_{Cu/Cu^{2+}} = -0,34$ v, Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısı 0,06 alınacaktır.)

A) 1,1 B) 1,01 C) 1,07 D) 1,11 E) 1,13

2. 



$Al(k) \rightarrow Al^{3+}(suda) + 3e^{-}$ E° = 1,66 volt



$Mg(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2e^{-}$ E° = 2,37 volt

Yukarıda verilen pil düzeneği ile ilgili;

I. Alüminyumun bulunduğu hücre anottur.

II. Nernst denklemindeki n değeri 6'dır.

III. Pil gerilimi +0,68 volttur.

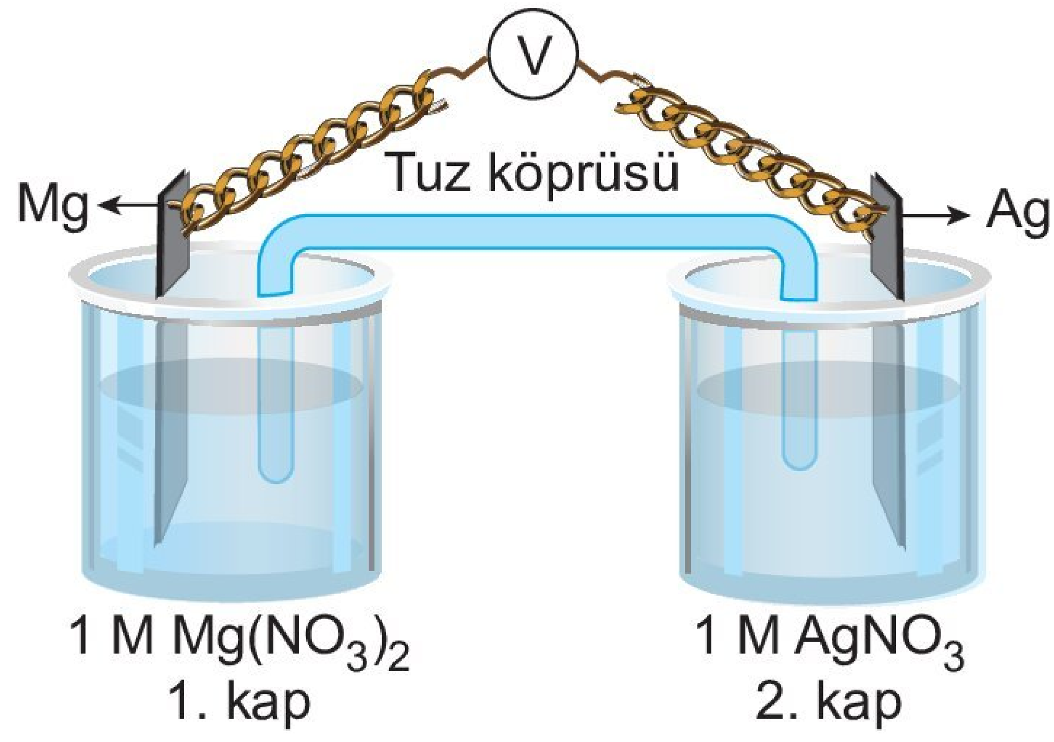
ifadelerinden hangileri doğrudur? (Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,06 alınız.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1-C 2-B



3.



Şekildeki pil sistemi çalışırken zamanla Mg çubuğun kütlesi azalmaktadır.

Buna göre;

I. 1. kaba bir miktar saf su ilâve etmek

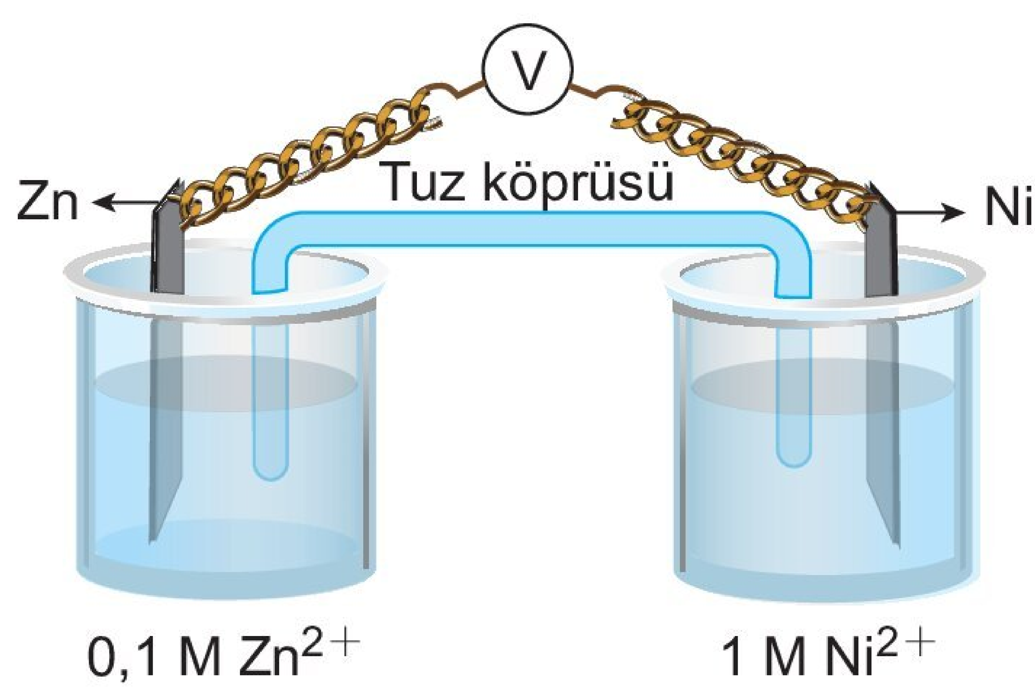
II. 1. kaba 0,1 M $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi ilâve etmek

III. 2. kaba $AgNO_3$ katısı ilâve etmek

işlemlerinden hangileri pil gerilimini artırır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.



Hücre tepkimesi istemli olan yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
(Zn/Zn^{2+} E^o = 0,76 V , Ni/Ni^{2+} E^o = 0,24 V Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,06 alınız.)

A) Zn'nin yükseltgenme potansiyeli Ni'den büyüktür.

B) Aynı sıcaklıkta Zn^{2+} iyonları bulunan kaba saf su ilâve edilirse pil potansiyeli artar.

C) Hücre potansiyeli 0,28 volttur.

D) Dış devreye elektronlar Zn elektrottan verilir.

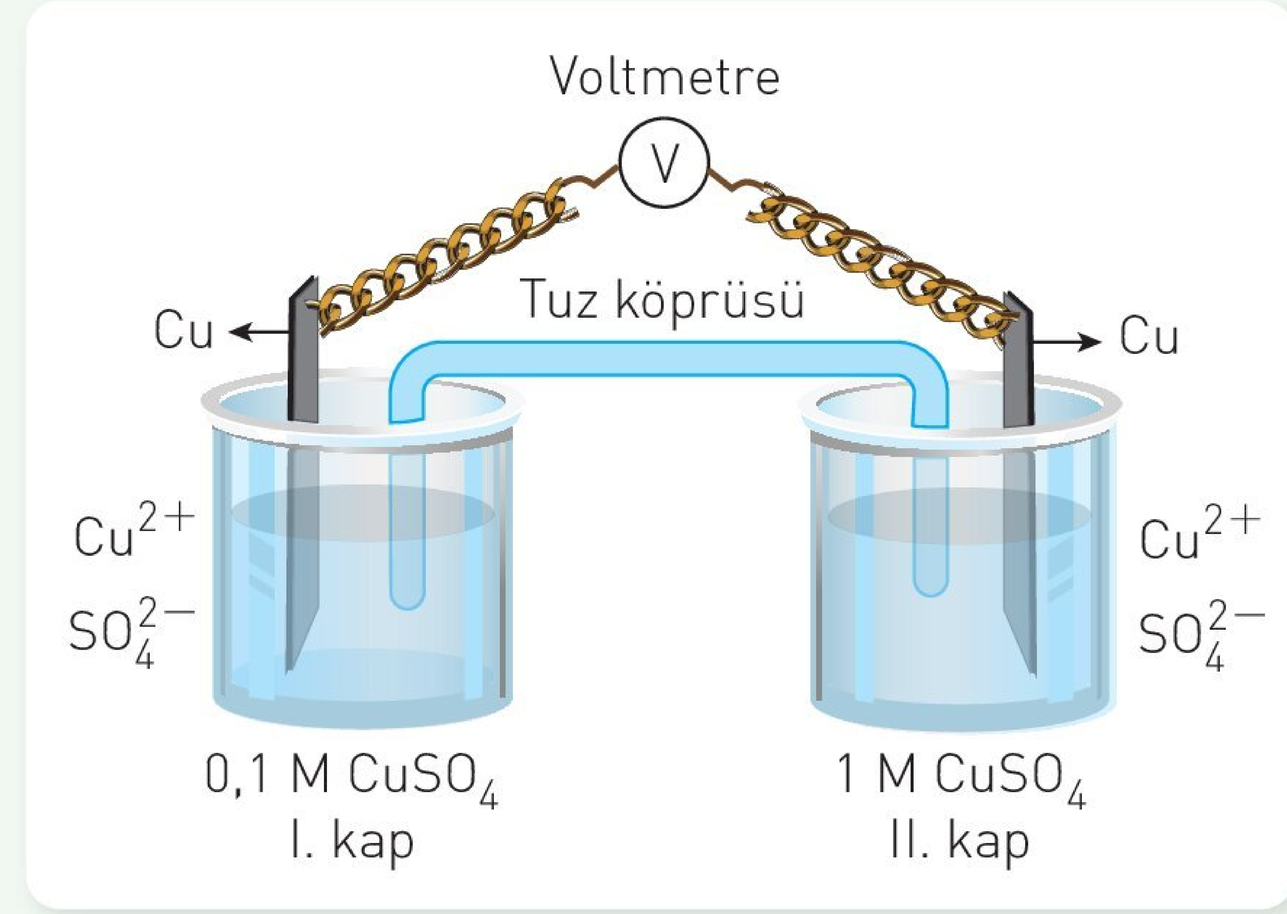
E) Zamanla Ni elektrodun kütlesi artar.

Ephesus Akademi

Derişim Pilleri

Elektrotları ve çözeltileri aynı olup yalnız çözeltilerinin derişimleri farklı olan hücrelere **derişim pilleri** denir.

Örneğin $CuSO_4$ ün iki farklı derişimdeki çözeltisine bakır elektrotlar daldırılıp araya tuz köprüsü konursa elektrotlar arasındaki iletken telde elektrik akımı meydana gelir.



- Derişim pillerinde yükseltgenmenin olduğu **kap (derişimi az olan) anot, indirgenmenin olduğu kap ise (derişimi fazla olan) katottur.**
- Burada derişimi az olan çözeltiye (I. kap) batırılmış Cu çubuk çözünerek Cu^{2+} derişimini artırır. Derişimi fazla olan kaptaki (II. kap) çözeltide Cu^{2+} iyonları indirgenerek Cu çubuğun kütlesini artırır.
- Derişim pilleri her iki çözeltide derişim eşit oluncaya kadar çalışır. Derişim pillerinin hücre potansiyeli **Nernst denklemi** ile hesaplanır.

$$E_{hücre} = E^o_{hücre} - \left(\frac{0,0592}{n} \cdot \log K_{pil}\right)$$

5. **Derişim pilleri ile ilgili,**

I. Derişimin büyük olduğu kap katottur.

II. Anot ve katot çözeltilerinin derişimleri eşitlendiğinde pil çalışmaz.

III. Dış devrede elektron akımı, derişimi küçük olan kaptan, derişimi büyük olan kaba doğrudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

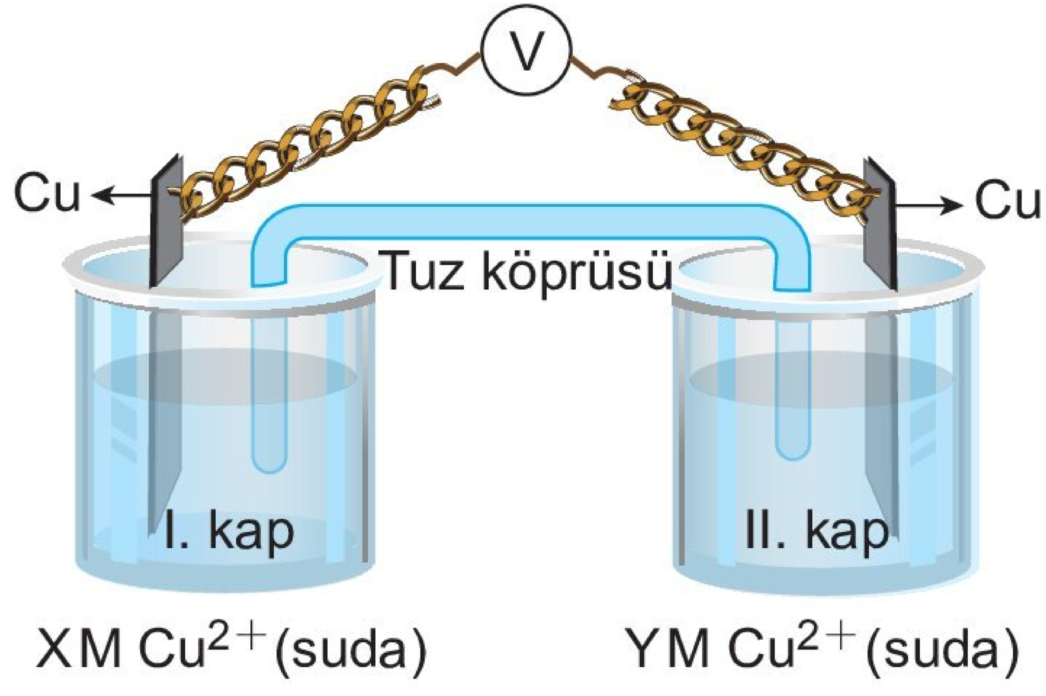
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6.



Oda koşullarında hazırlanan yukarıdaki elektrokimyasal hücre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X > Y ise I. kap anottur.

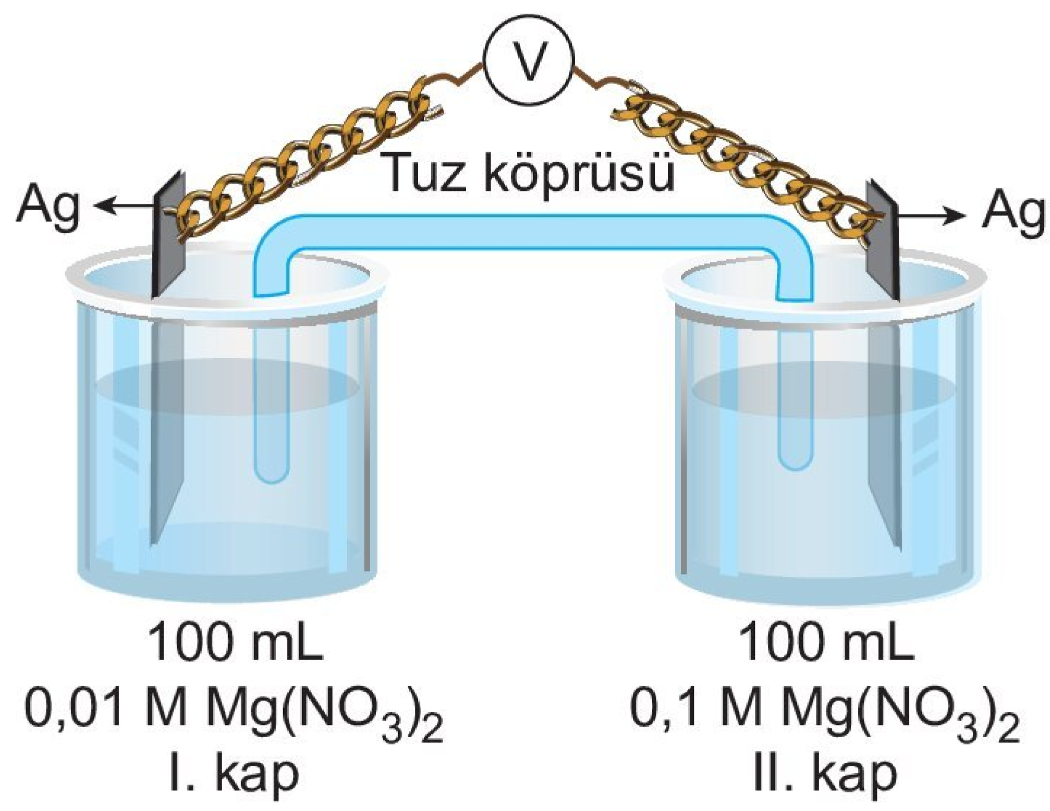
B) Derişim pilidir.

C) X = Y ise pil çalışmaz.

D) Y > X ise I. kaptaki Cu(k) kütlesi azalır.

E) X > Y ise elektron akımı, II. kaptan I. kaba doğrudur.

7.



Yukarıdaki pilin pil gerilimini sıfır yapabilmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır?

A) I. kaptan 90 mL çözelti alınmalı

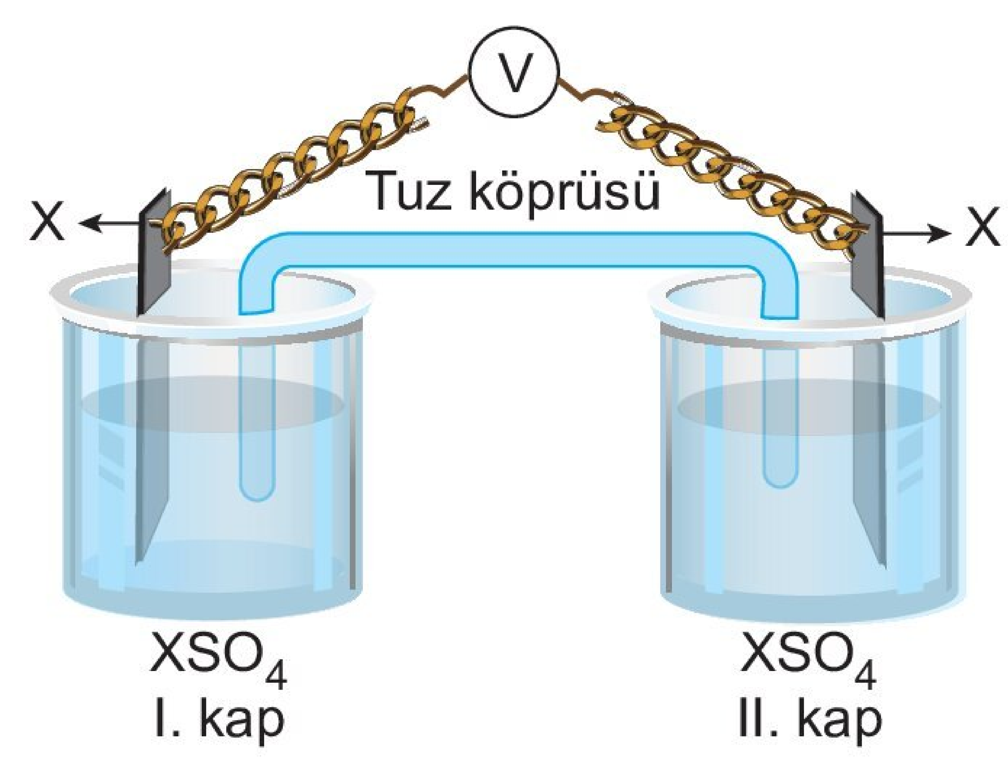
B) II. kaba 900 mL saf su eklenmeli

C) I. kaba 100 mL 0,1 M $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi eklenmeli

D) II. kaba 100 mL 0,01 M $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi eklenmeli

E) II. kaptan 90 mL çözelti alınmalı

8.



Yukarıdaki pil sisteminde dış devrede elektron akımının yönünün belirlenebilmesi için,

I. 1 ve 2. kaptaki çözeltilerin derişimi

II. X elektrodunun kütlesi

III. Pilin potansiyeli

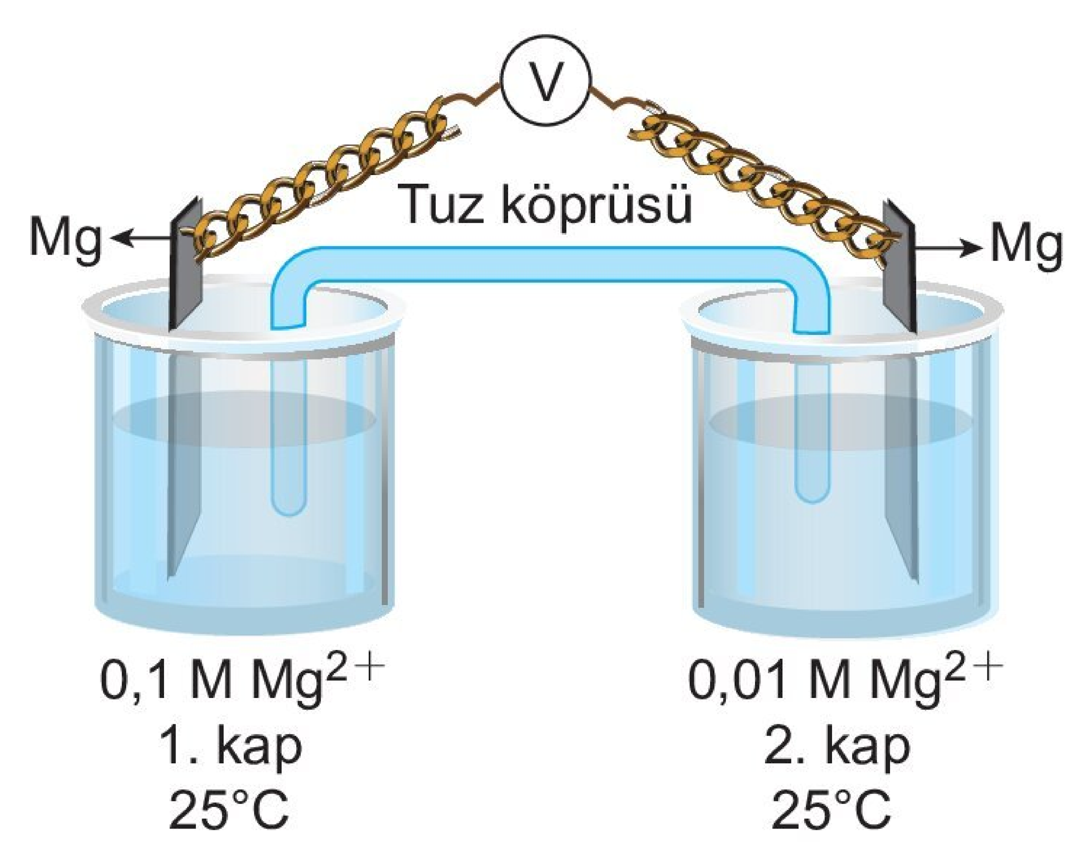
hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

9.



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (Mg/Mg^{2+} E° = 2,37 V, Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,06 alınız.)

A) Aktiflik farkından dolayı elektrik akımı üretir.

B) 1. kap anottur.

C) Pil potansiyeli 0,03 volttur.

D) Zamanla 2. kaptaki Mg^{2+} iyonu derişimi azalır.

E) 2. kaptaki Mg çubuğun kütlesi zamanla artar.

6-A 7-B 8-A 9-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Galvanik Piller

Galvanik piller iki yarı hücrenin iletken tel ve tuz köprüsü ile birbirine bağlandığı sistemlerdir. Galvanik pilde tuz köprüsü kullanılmazsa pil çalışmaz. Galvanik pillerde yarı hücreler arasındaki etkileşim ve pilin potansiyeli elektrot olarak kullanılan metallerin aktiflikleri ile ilgilidir. Metallerin aktifliklerine göre elektron yarı hücreler arasında hareket ederek pil potansiyelini oluşturur.

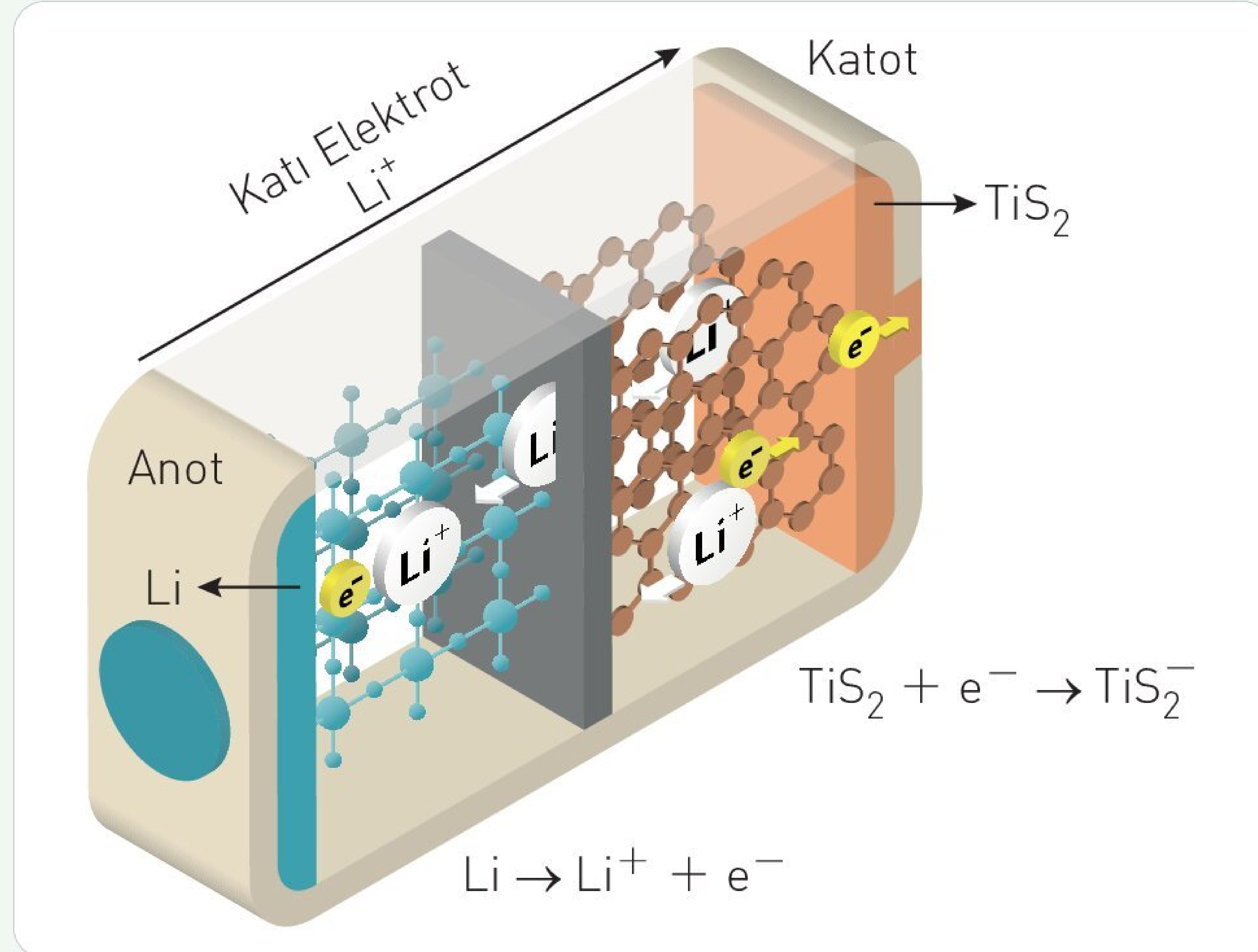
Pillerin ömürleri sınırlıdır. Pillerin daha uzun süre ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için,

- Öngörülen voltaj değerinin üzerindeki akımlar çekilmemelidir.
- Kısa devrelere maruz bırakılmamalıdır.
- Aşırı voltaj yüklemesi olmamalıdır.
- Tavsiye edilen orijinal şarj aletleri kullanılmalıdır.
- Dış şartlara dikkat edilerek kullanılmalıdır.
- Uzun süre şarjda tutulmamalıdır.

Lityum İyon Piller

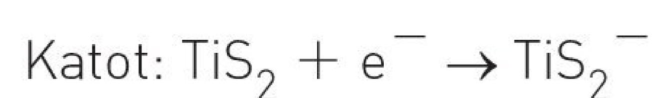
Cep telefonu, kamera, dizüstü bilgisayarlarda şarj edilebilir Lityum pilleri kullanılır. Bu pillerde anot olarak Li, katot olarak TiS_2 kullanılır.

Pilin şeması;



şeklinde olup pilde gerçekleşen tepkimeler;


Anot: $Li \rightarrow Li^{+} + e^{-}$


Katot: $TiS_2 + e^{-} \rightarrow TiS_2^{-}$

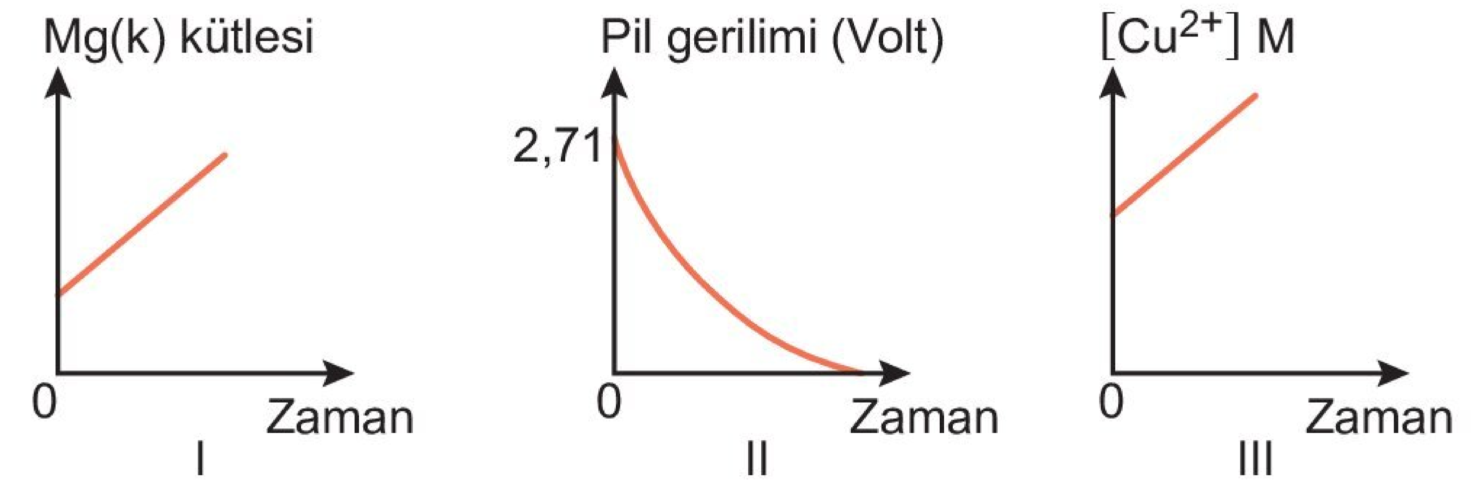
şeklindedir.

Bu tepkimeler sonucu yaklaşık 3,5 volt potansiyel elde edilir. Lityum iyon pillerde tersinir (Çift yönlü, $\rightleftarrows$) tepkimeler gerçekleşir. Bu pillerin en önemli özelliği de şarj edilebilir olmalarıdır.

10. Mg – Cu pilinin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.


$Mg(k)|Mg^{2+}(1M)||Cu^{2+}(1M)|Cu(k)$

Buna göre Mg – Cu pili ile ilgili çizilen;



grafiklerinden hangileri doğrudur? (Mg ile Cu'nun standart yükseltgenme yarı pil potansiyelleri sırasıyla 2,37 ve –0,34 volttur.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) II ve III
E) I, II ve III

Ephesus Akademi

11. Katı hâl Lityum iyon pilleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Cep telefonlarında kullanılır.
B) Dizüstü bilgisayarlarda kullanılır.
C) Şarj edilebilir.
D) Anotta; $TiS_2 + e^{-} \rightarrow TiS_2^{-}$ yarı tepkimesi gerçekleşir.
E) Elektrot olarak katı madde kullanılır.

12. İstemli bir şekilde enerji üreten pilin tepkimesinin denge sabiti (K_{pil}),

$K_{pil} = \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$ **olduğuna göre,**

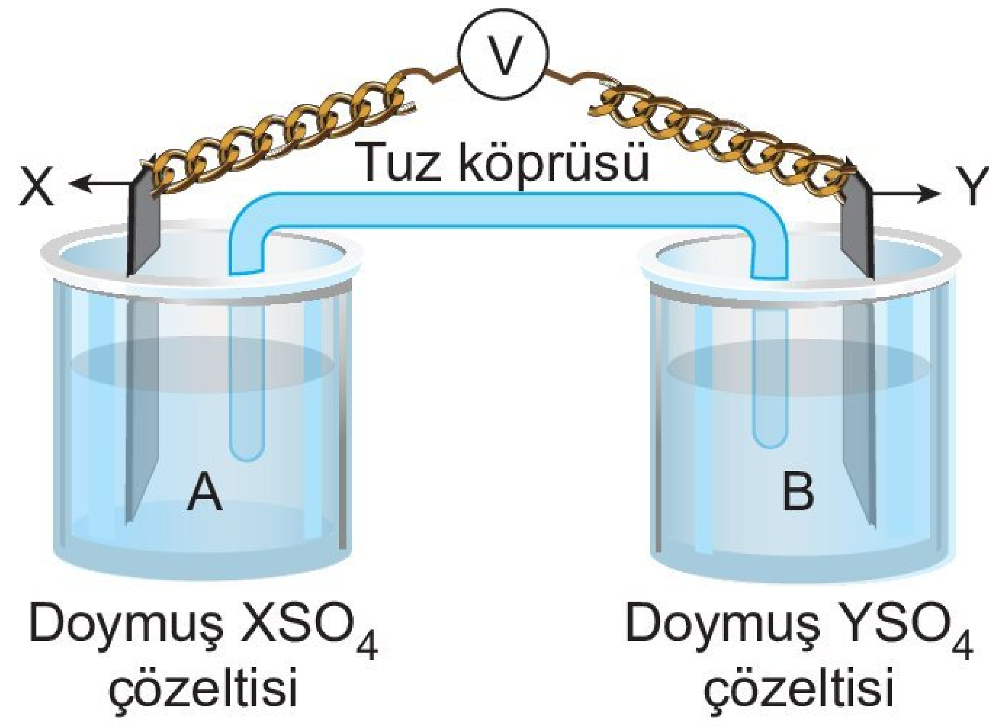
I. Pilin anotu Zn elektrottur.
II. Zamanla katot çözeltisindeki Cu^{2+} iyonu sayısı azalır.
III. Zamanla pil gerilimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.



Şekildeki elektrokimyasal pilin gerilimini;

I. A kabına XSO_4(k) tuzu eklemek

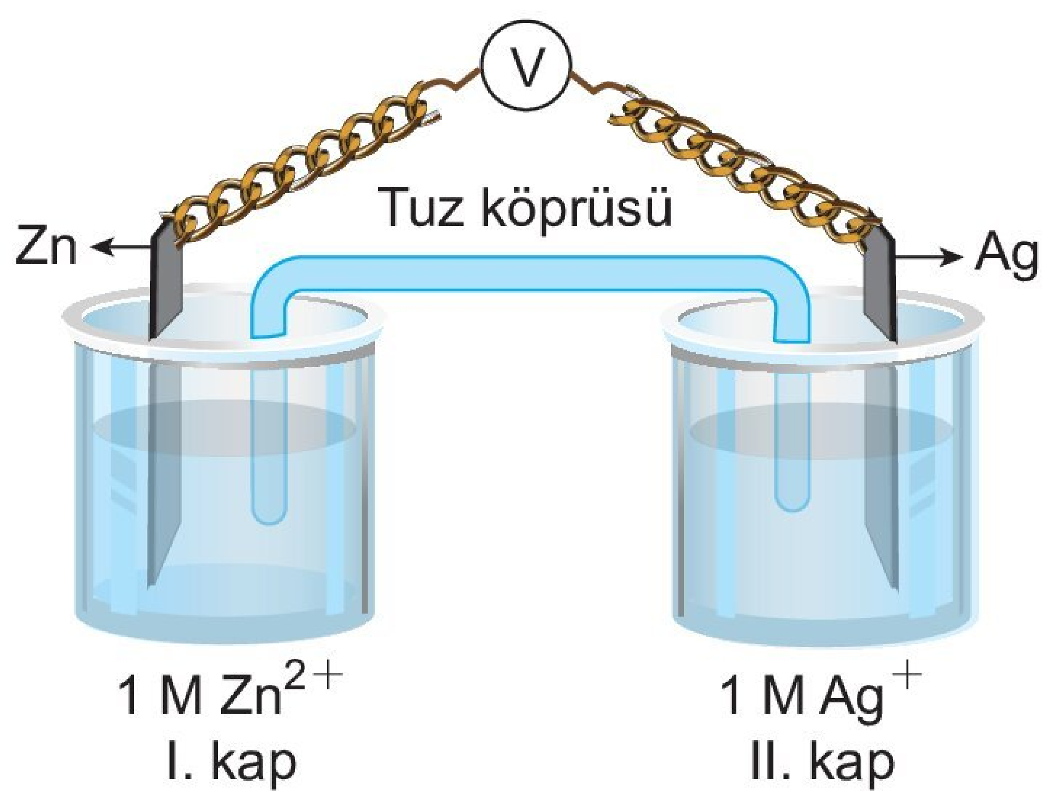
II. Sabit sıcaklıkta A kabından bir miktar su buharlaştırmak

III. B kabına su eklemek

işlemlerinden hangileri azaltır? (X/X^{2+} E° = 0,76 Volt, Y/Y^{2+} E° = –0,34 Volt)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki elektrokimyasal pilin gerilimini artırmak için sabit sıcaklıkta aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygun <u>değildir</u>? (Zn/Zn^{2+} E° = 0,76V, Ag/Ag^{+} E° = –0,8V AgCl'nin sudaki çözünürlüğü azdır.)

A) I. kaba saf su eklemek

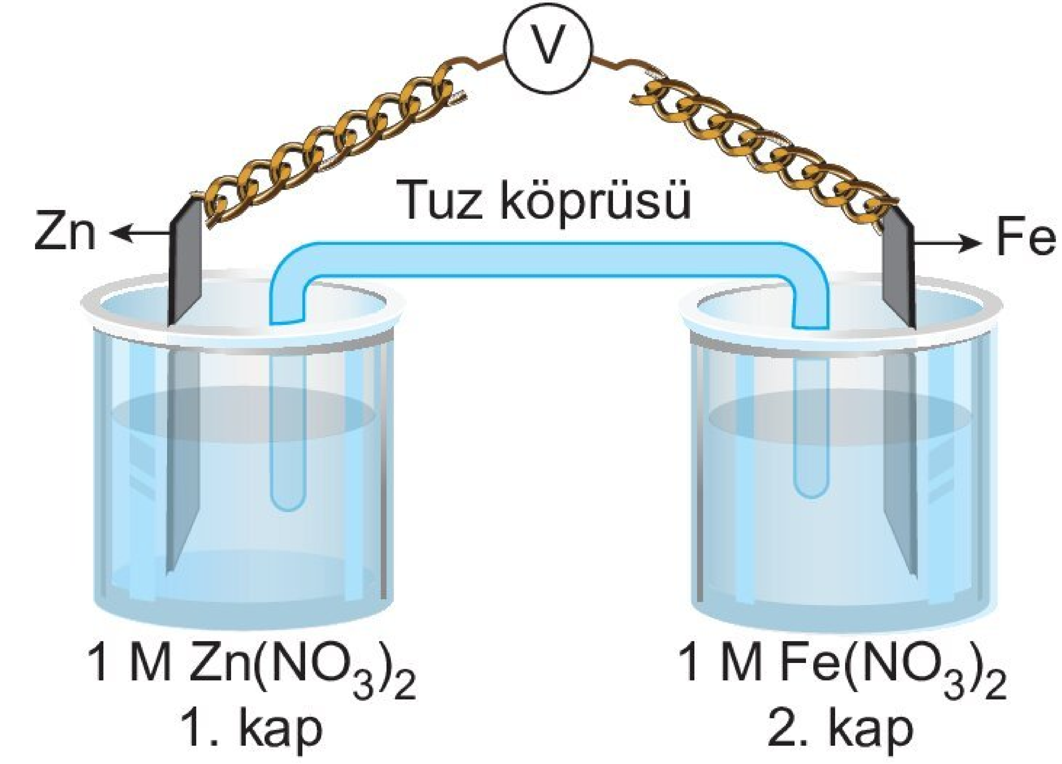
B) II. kaptan bir miktar su buharlaştırmak

C) II. kaba 2 M $AgNO_3$ çözeltisi ilâve etmek

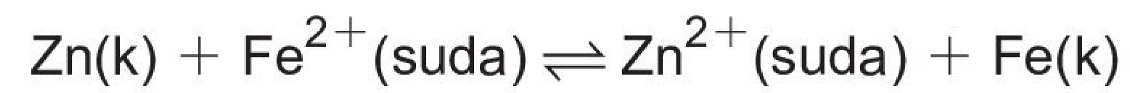
D) II. kaba NaCl katısı eklemek

E) I. kaba 0,5 M Zn^{2+} iyonu içeren çözelti ilâve etmek

3.



İstemli olduğu bilinen,


$$Zn(k) + Fe^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Fe(k)$$

elektrokimyasal hücre tepkimesinin şekli yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre sabit sıcaklıkta;

I. 1. kaba saf su ilâve etmek

II. 2. kapta bir miktar Na_2S katısı çözmek

III. 1. kapta bir miktar $Zn(NO_3)_2$ katısı çözmek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında pil potansiyeli değişir? (FeS bileşiği suda çok az çözünür.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4. Bazı metallerin yükseltgenme yarı pil potansiyelleri aşağıda verilmiştir.


$Zn \mid Zn^{2+}$ E° = +0,76 volt


$Fe \mid Fe^{2+}$ E° = +0,44 volt


$Ag \mid Ag^{+}$ E° = −0,80 volt


$Cu \mid Cu^{2+}$ E° = −0,34 volt

Buna göre verilen metal ve tuzlarının çözeltileri kullanılarak hazırlanan pillerden standart hücre potansiyeli <u>en yüksek</u> olanın net pil denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $Zn(k) + 2Ag^{+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + 2Ag(k)$

B) $Fe(k) + 2Ag^{+}(suda) \rightleftharpoons Fe^{2+}(suda) + 2Ag(k)$

C) $Cu(k) + 2Ag^{+}(suda) \rightleftharpoons 2Ag(k) + Cu^{2+}(suda)$

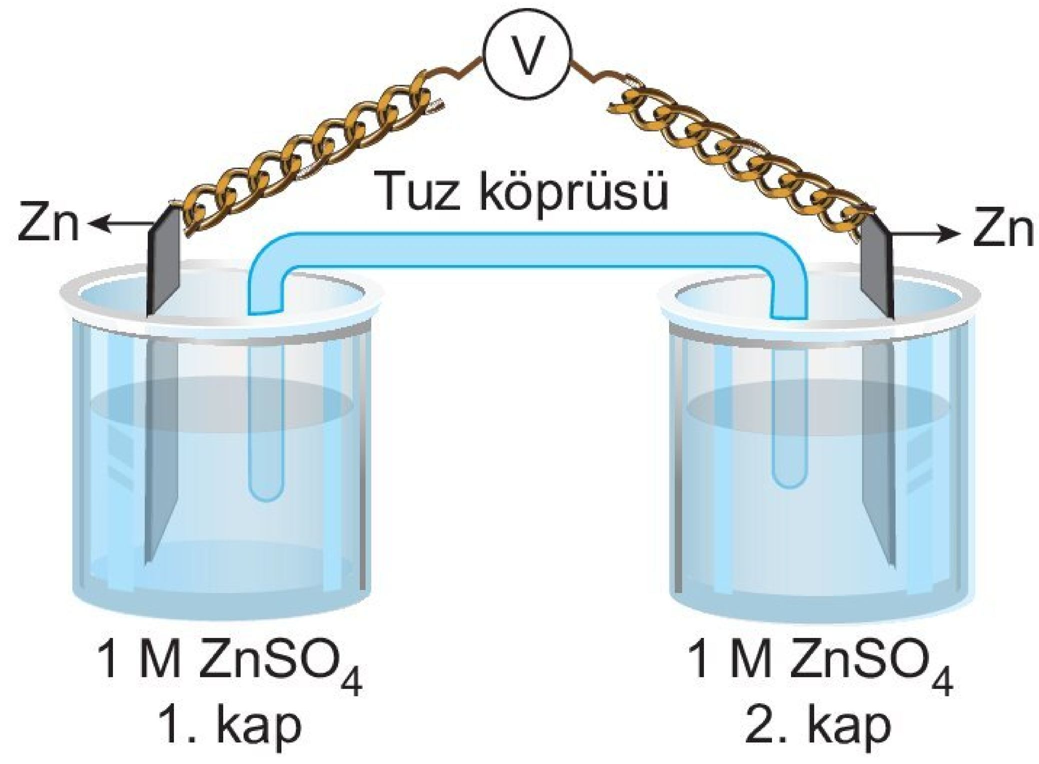
D) $Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$

E) $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücreye;

I. 1. kaba 100 mL su ilâvesi

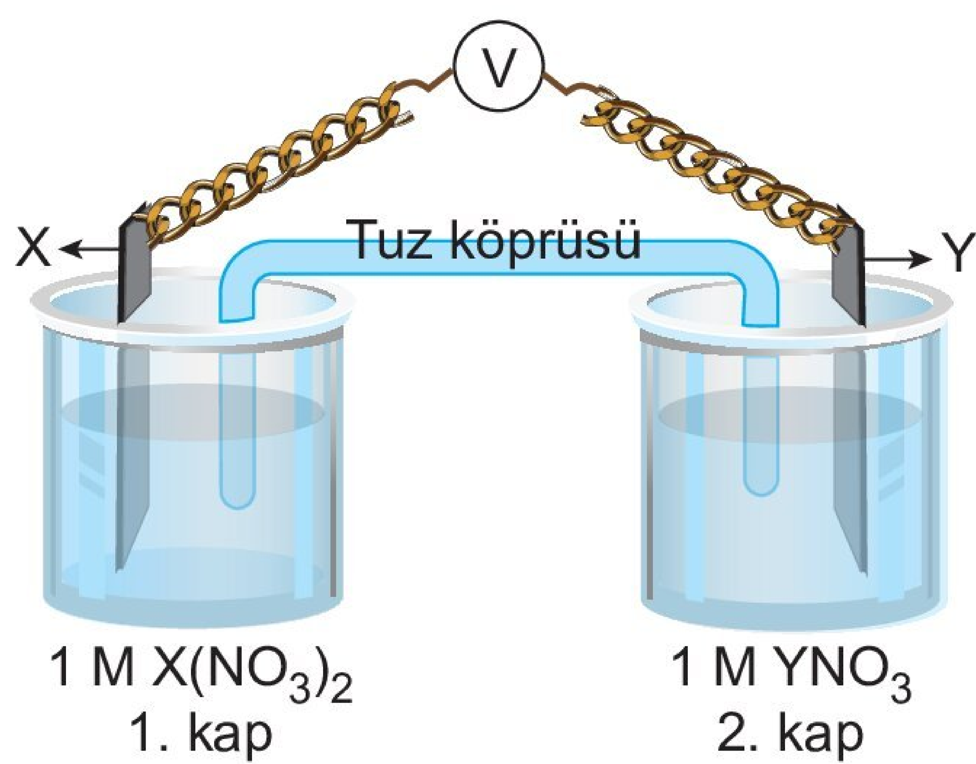
II. 2. kaba 100 mL su ilâvesi

III. 1. kaba 1 M $ZnSO_4$ çözeltisi ilâvesi

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında elektrik üretir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücreye;

I. 2. kaba sabit sıcaklıkta YNO_3(k) ilâvesi

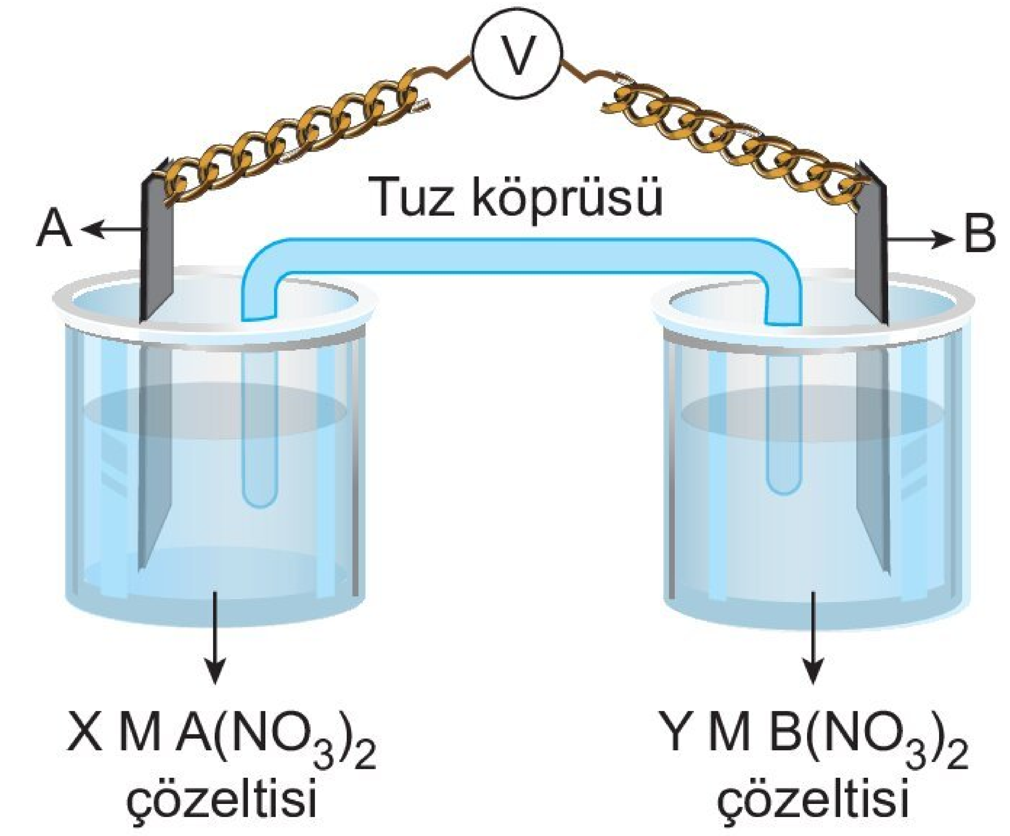
II. 1. kaba sabit sıcaklıkta su ilâvesi

III. 1. kaptan sabit sıcaklıkta suyun bir kısmının buharlaştırılması

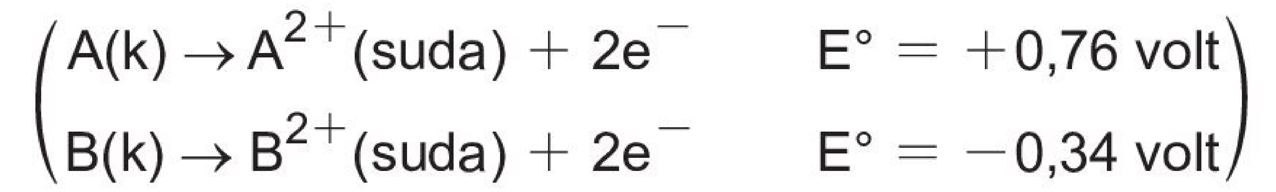
işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında hücre gerilimi artar? (Elektron verme yatkınlıkları X > Y)

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



$A(k) \rightarrow A^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +0,76$ volt
$B(k) \rightarrow B^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = -0,34$ volt

A) X = Y = 1 molar ise pil gerilimi + 1,1 volttur.

B) Zamanla pil gerilimi artar.

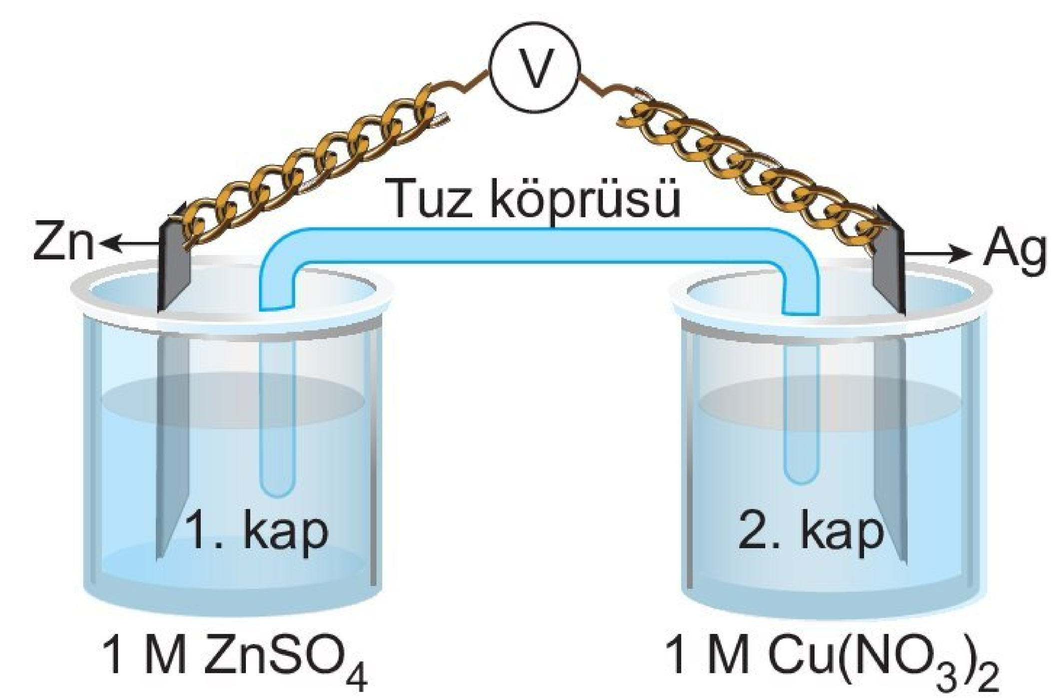
C) Katot kabına su eklendiğinde pil gerilimi azalır.

D) X = 2, Y = 1 M olduğunda pil gerilimi +1,1 volttan küçük olur.

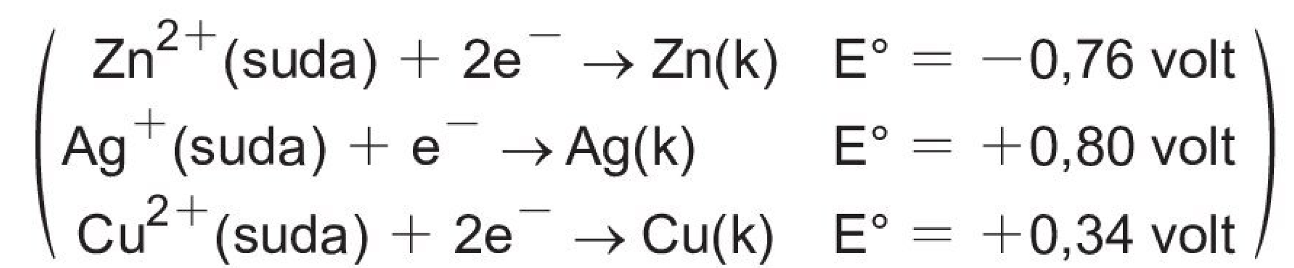
E) Anot kabında çözünen metal katyonu sayısı ile katot kabında nötr hâle geçen iyon sayısı aynıdır.

Ephesus Akademi

8.



Şekildeki pil sistemiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E° = -0,76$ volt
$Ag^{+}(suda) + e^- \rightarrow Ag(k)$ $E° = +0,80$ volt
$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E° = +0,34$ volt

A) Standart pil potansiyeli +1,10 volttur.

B) Devreye elektronlar Zn elektrottan verilir.

C) 1. kaba su eklenirse pil gerilimi azalır.

D) 2. kaptaki Cu^{2+} iyonlarının derişimi zamanla azalır.

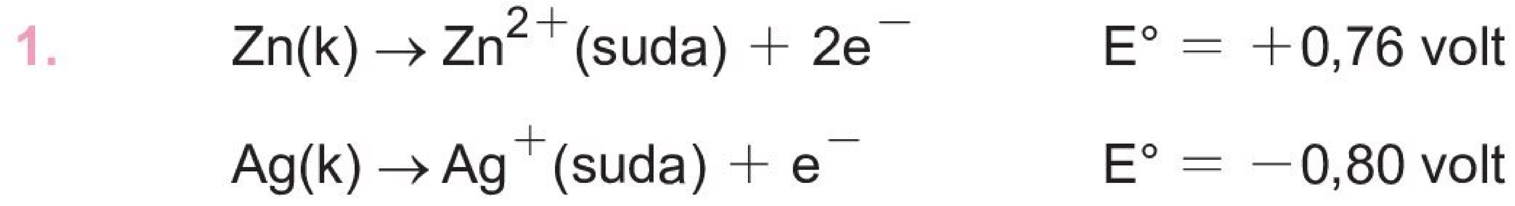
E) Pilin şematik gösterimi,
Zn(k) | Zn^{2+}(suda) (1M) || Cu^{2+}(suda) (1M) | Cu(k)
şeklindedir.

5-C 6-B 7-B 8-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



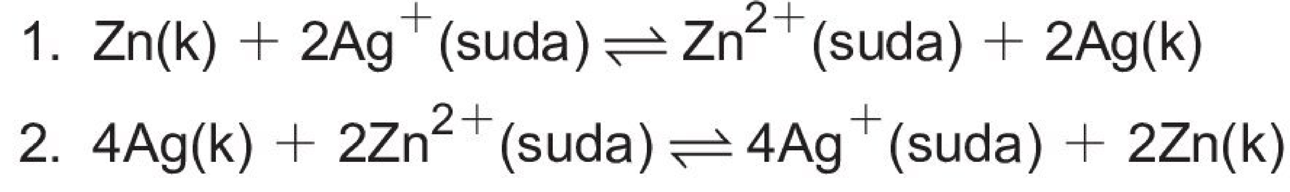

1.



$Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +0,76$ volt

$Ag(k) \rightarrow Ag^{+}(suda) + e^-$ $E° = -0,80$ volt

Yükseltgenme yarı pil potansiyelleri yukarıda verilen metaller arasında gerçekleşen iki farklı tepkimenin denklemleri aşağıda verilmiştir.



1. $Zn(k) + 2Ag^{+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + 2Ag(k)$
2. $4Ag(k) + 2Zn^{2+}(suda) \rightleftharpoons 4Ag^{+}(suda) + 2Zn(k)$

Tepkimelerin denge sabitleri sırasıyla K_1 ve K_2 olduğuna göre;

I. $K_1 = K_2$ dir.

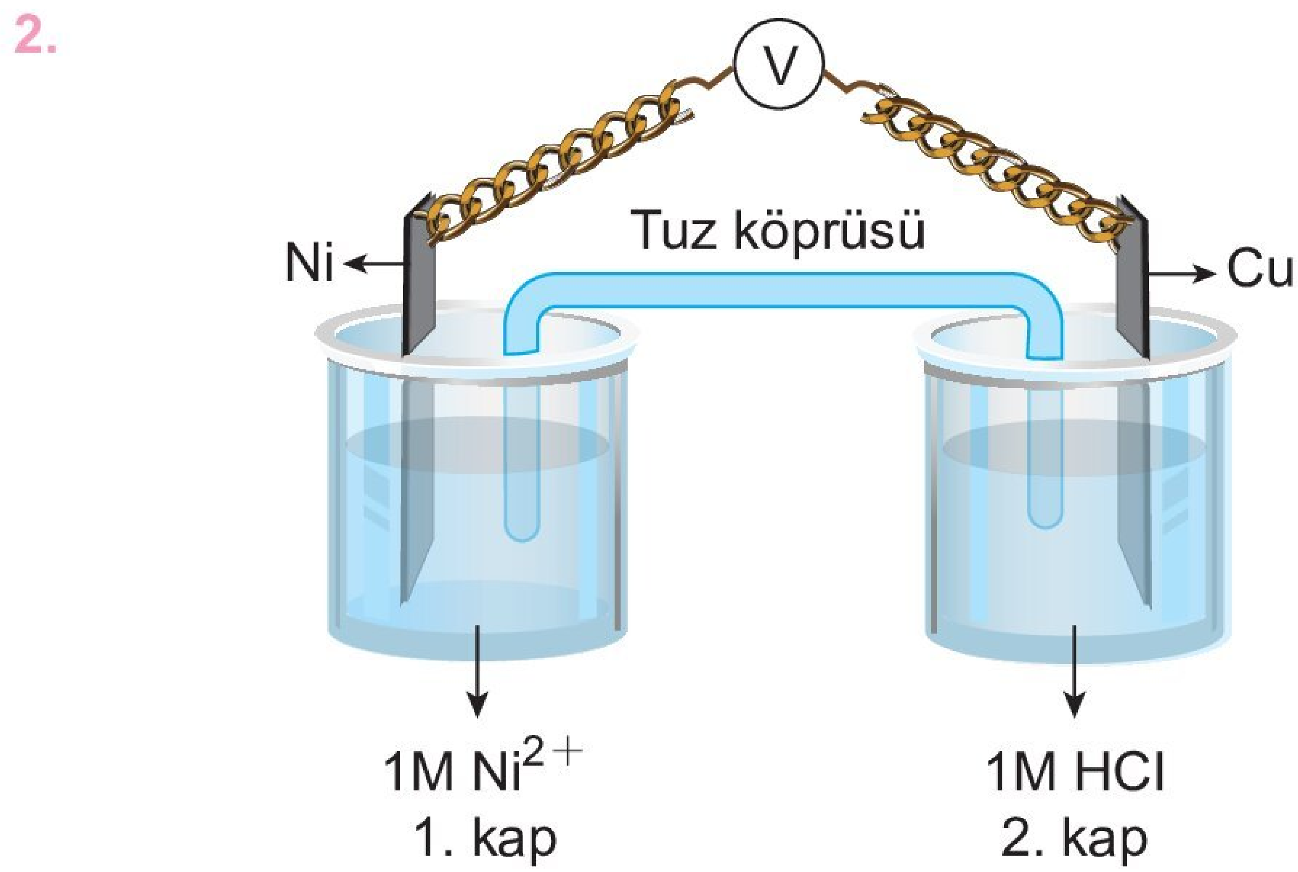
II. 1. tepkime için $E°_{hücre} = +1,56$ volttur.

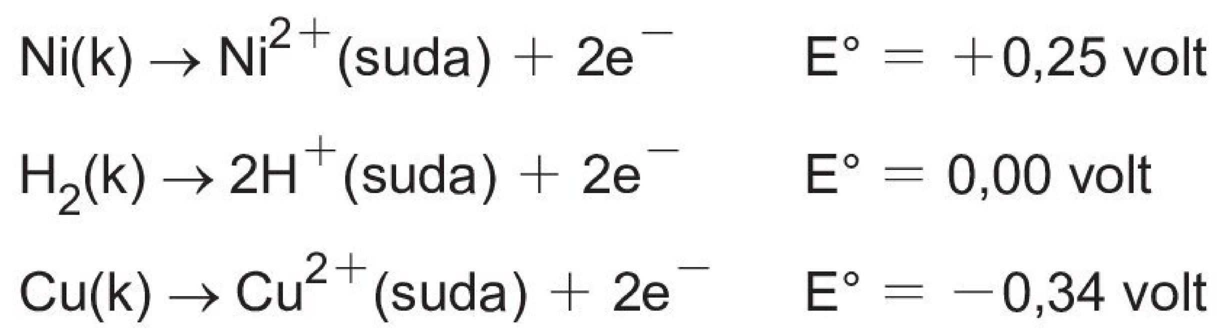
III. 2. tepkime için $E°_{hücre} = -3,12$ volttur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2.





$Ni(k) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +0,25$ volt

$H_2(k) \rightarrow 2H^{+}(suda) + 2e^-$ $E° = 0,00$ volt

$Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = -0,34$ volt

Şekildeki elektrokimyasal pil ile ilgili,

I. 2. kapta pH değeri zamanla artar.

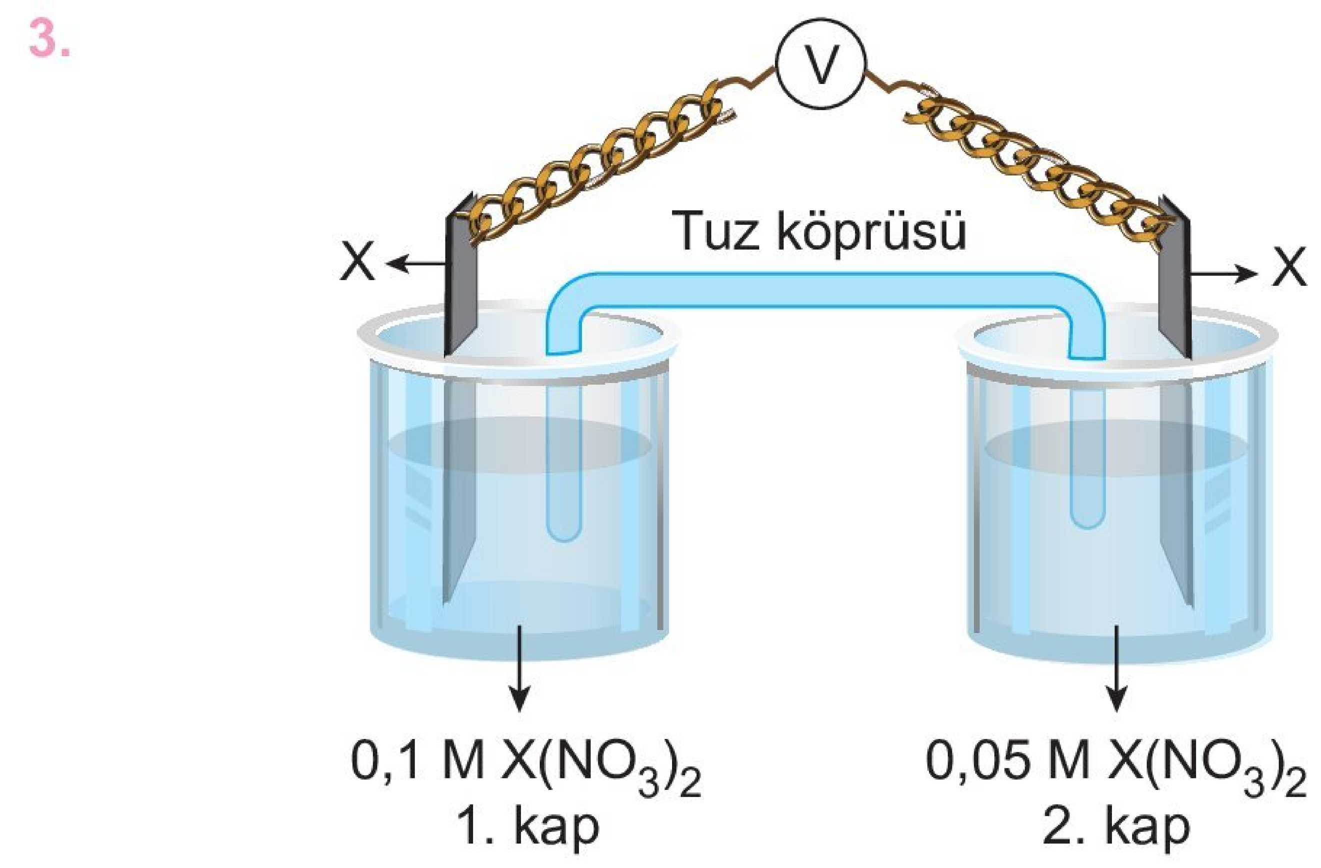
II. $Ni(NO_3)_2$ çözeltisine katı NaOH ilâve edildiğinde pil gerilimi artar.

III. Zamanla 1. kapta Ni^{2+} iyon derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
($Ni(OH)_2$ suda çok az çözünür.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücre ile ilgili,

I. 1. kaba saf su ilâve edildiğinde pil gerilimi artar.

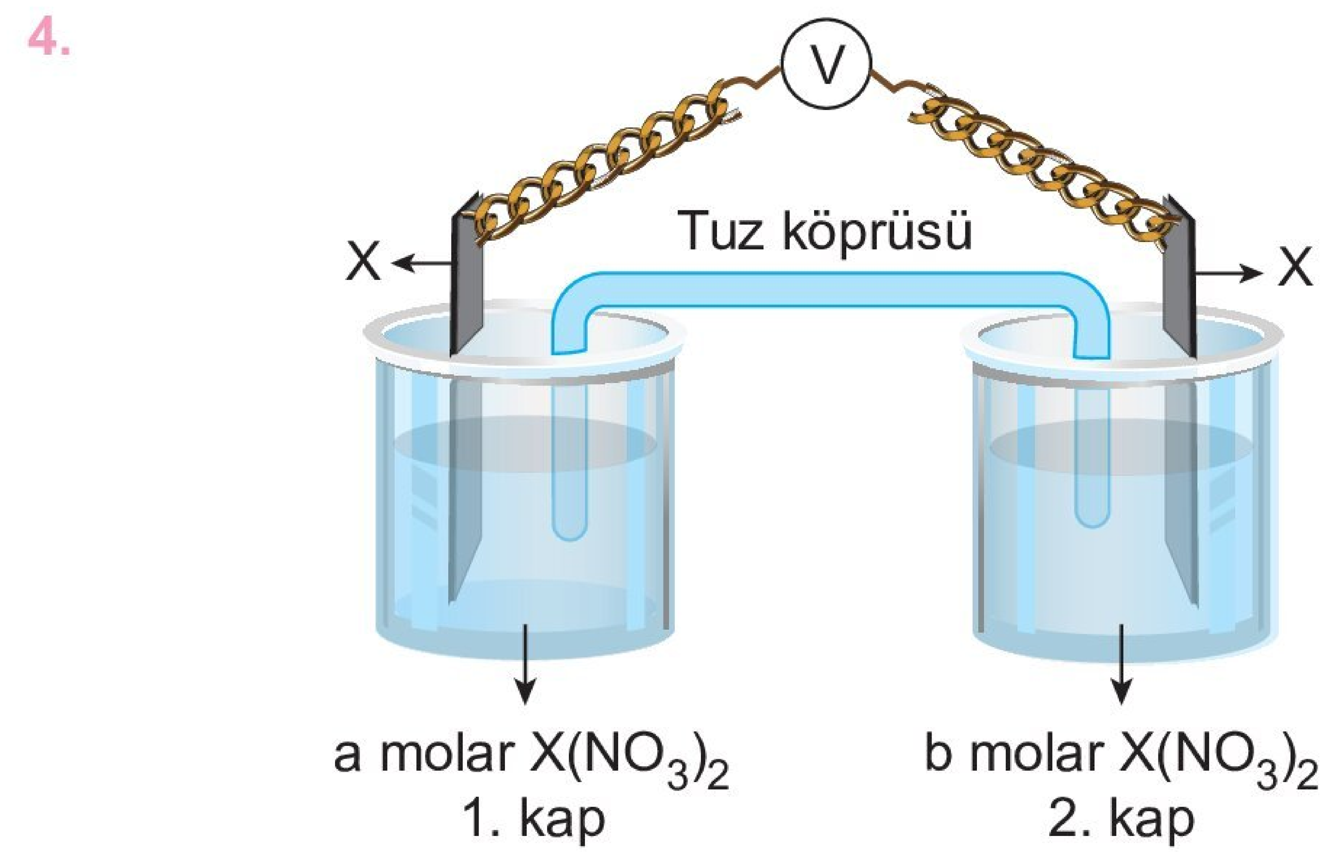
II. 2. kaba katı $X(NO_3)_2$ edildiğinde pil gerilimi azalır.

III. Devreye elektronlar 2. kaptaki X elektrodundan verilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki elektrokimyasal hücre çalışırken tuz köprüsündeki anyonlar 2. kaba doğru hareket etmektedir.

Buna göre;

I. a > b'dir.

II. Zamanla 1. kaptaki çözeltinin derişimi artar.

III. Devreye elektronlar 1. kaptaki X elektrodundan verilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

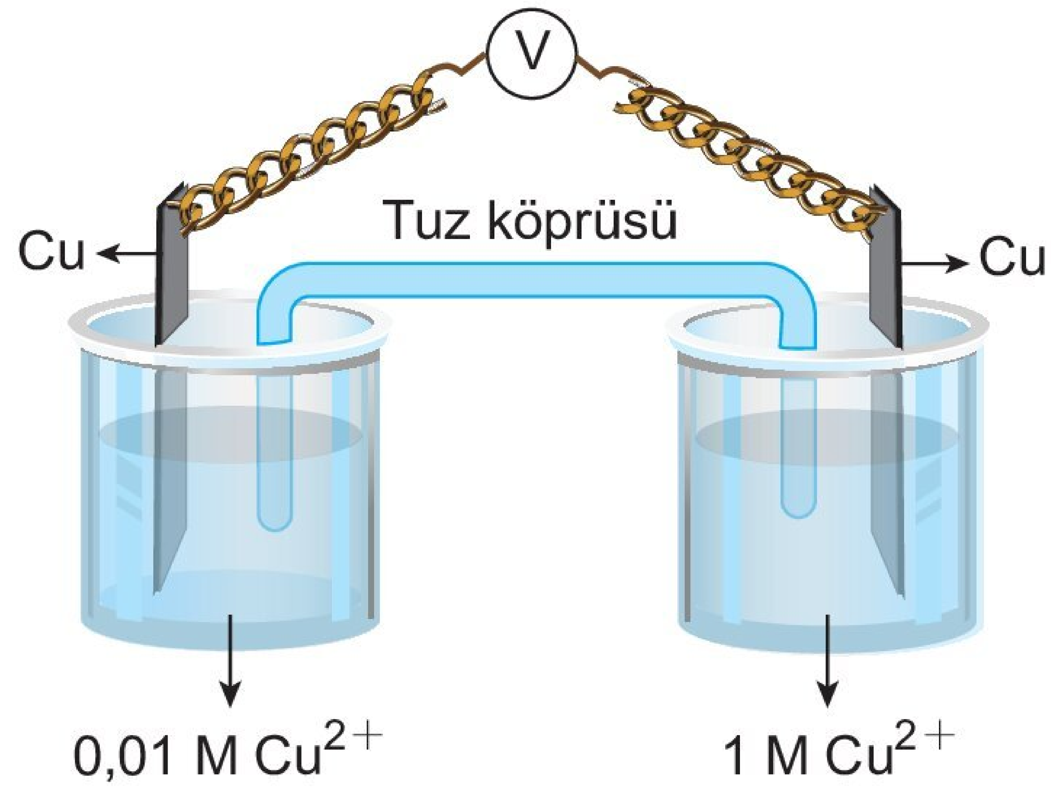
1-A 2-E 3-D 4-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





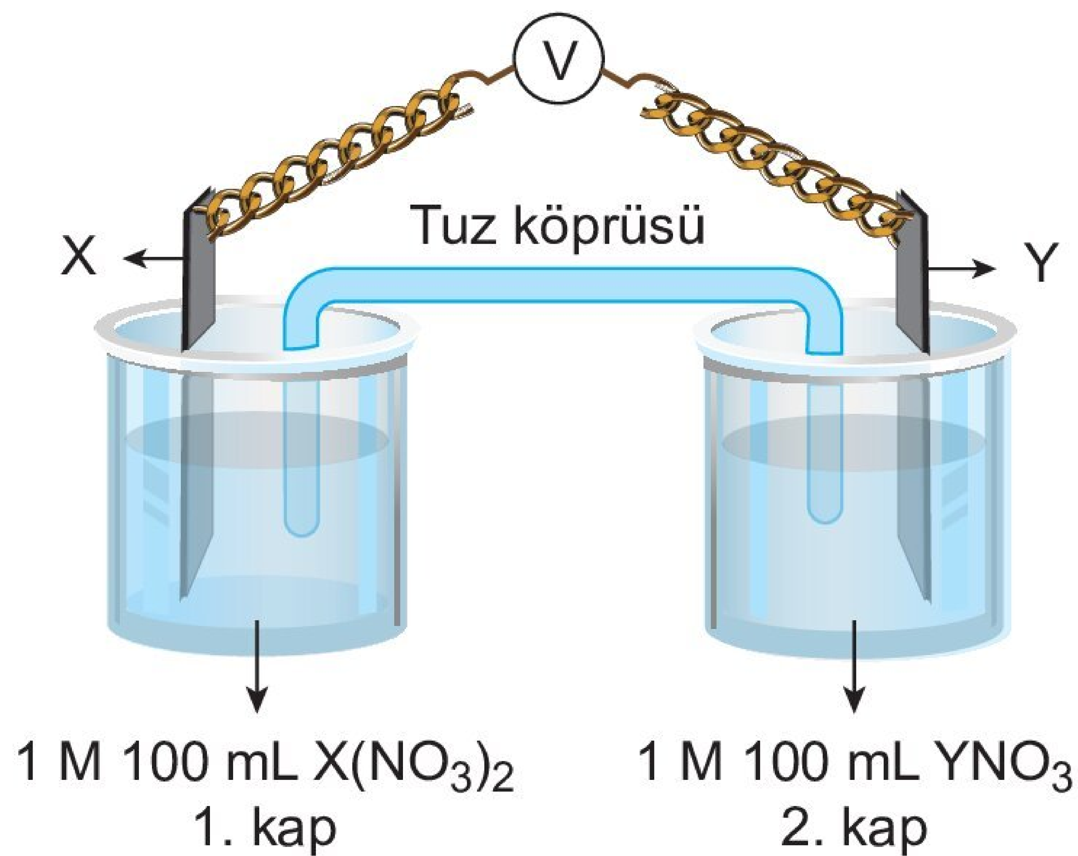
5.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücrenin hücre potansiyeli kaç volttur? (Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,0592 alınız)

A) 0,592
B) 0,0592
C) 0,0296
D) 0,296
E) −0,0592

6.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücre istemli bir şekilde çalışırken hücre potansiyeli P volt olarak ölçülüyor.

1. kaba bir miktar saf su ilâve edildiğinde hücre potansiyeli P + 0,03 olduğuna göre elektrokimyasal hücre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? (Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,06 alınız)

A) 1. kap anottur.

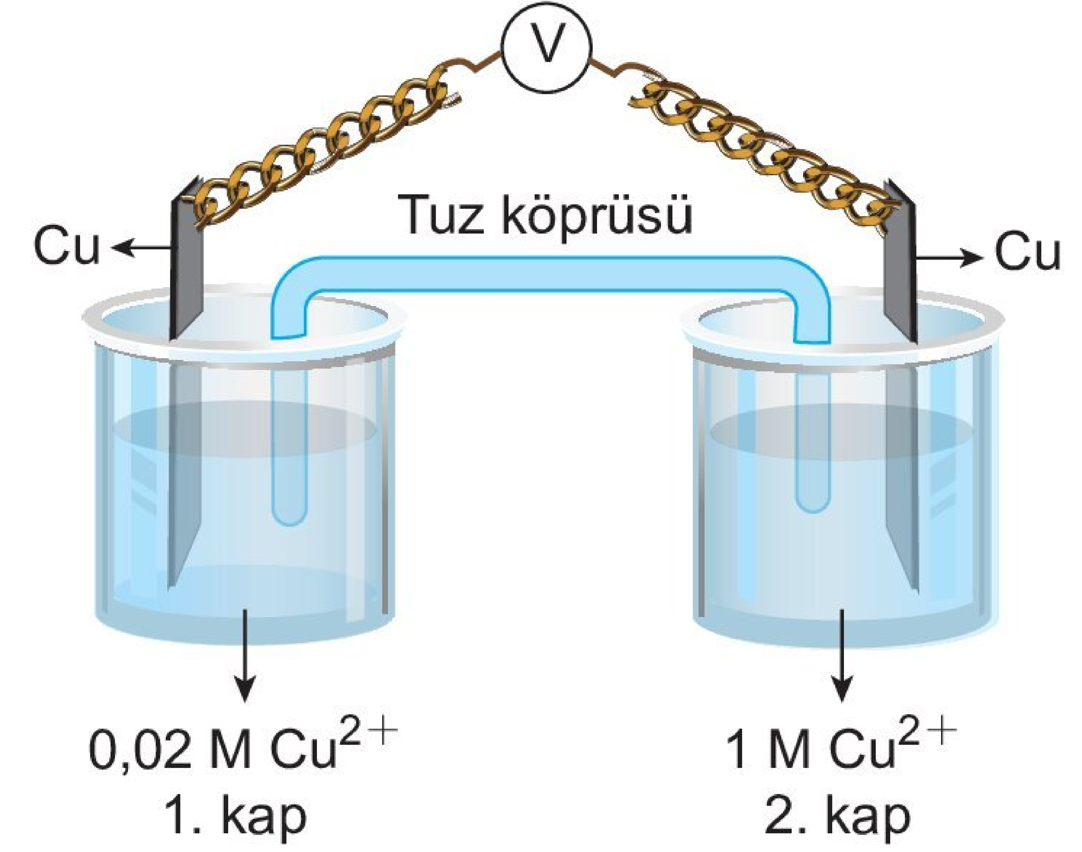
B) 2. kapta zamanla Y^+ iyonlarının değişimi azalır.

C) 1. kaba ilâve edilen su miktarı 1000 mL'dir.

D) Çözeltilerin hacmi saf suyla 1 litreye tamamlandığında hücre potansiyeli P − 0,03 volt olur.

E) 2. kaba saf su ilâve edilerek çözelti hacmi 1 litreye tamamlandığında hücre potansiyeli P − 0,06 volt olur.

7.



İstemli olduğu bilinen yukarıdaki elektrokimyasal hücre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1. kap anottur.

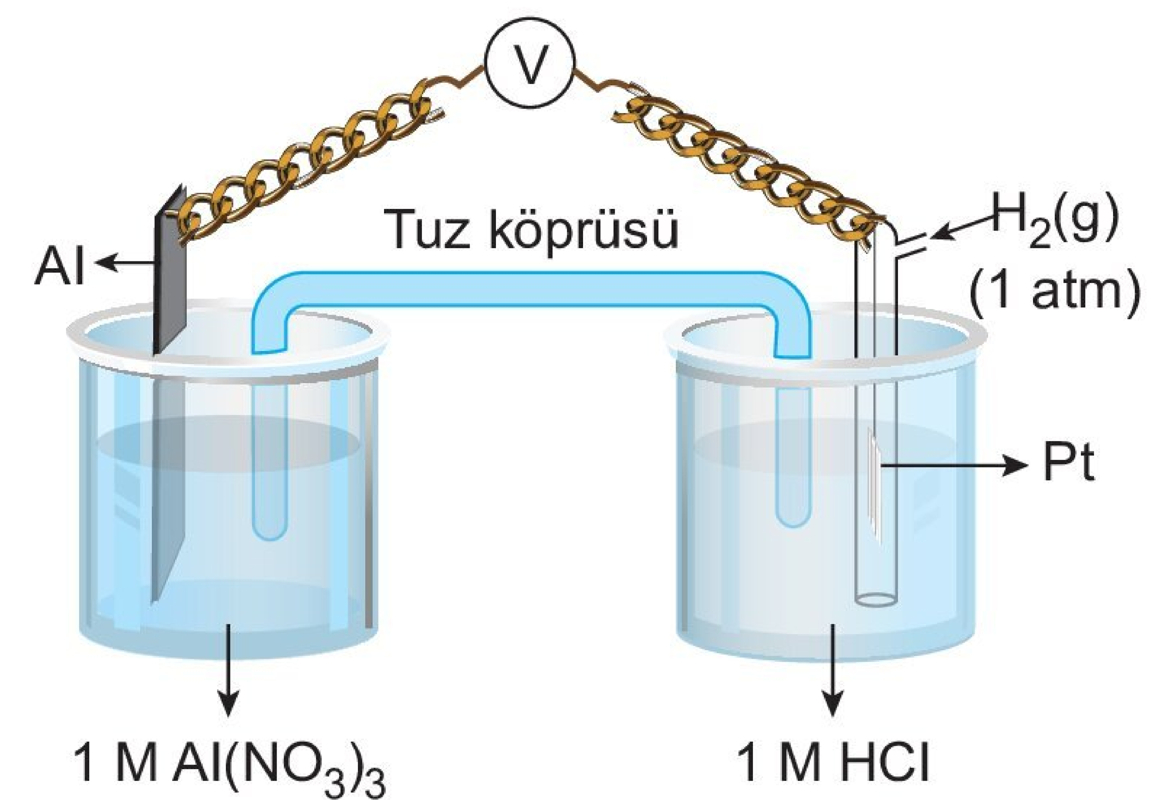
B) 1. kaba saf su eklenirse pil gerilimi azalır.

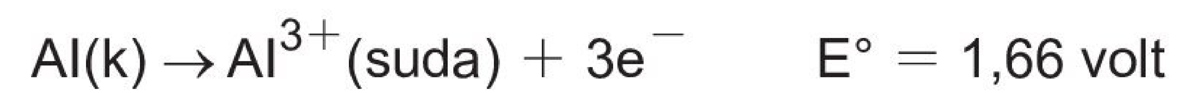
C) Standart hücre potansiyeli sıfırdır.

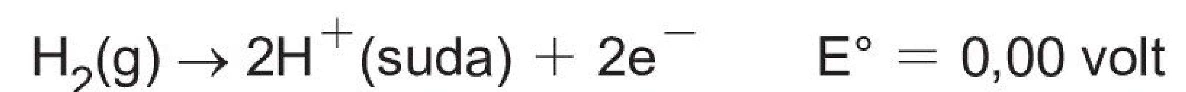
D) Tuz köprüsünde katyonlar 2. kaba doğru hareket eder.

E) Devreye elektronlar 1. kaptaki Cu elektrottan verilir.

8.




$Al(k) \rightarrow Al^{3+}(suda) + 3e^-$ $E° = 1,66$ volt


$H_2(g) \rightarrow 2H^+(suda) + 2e^-$ $E° = 0,00$ volt

Yukarıdaki elektrokimyasal pille ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Hücre tepkimesinin denklemi,
$Al(k) + 3H^+(suda) \rightarrow Al^{3+}(suda) + \frac{3}{2}H_2(g)$'dir.

B) Pilin şematik gösterimi,
$Al(k) \mid 1M\ Al^{3+}(suda) \mid\mid 1M\ H^+(suda) \mid H_2(g) \mid Pt$'dir.

C) Başlangıç hücre potansiyeli 1,66 volttur.

D) Zamanla HCl çözeltisinin pH'sı azalır.

E) HCl'nin derişimi artırılırsa pil potansiyeli artar.

Ephesus Akademi

5-B 6-C 7-B 8-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Elektroliz

Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren hücrelere **elektrolitik hücre** denir. Kendiliğinden gerçekleşmeyen (istemsiz) redoks tepkimelerinin dışarıdan elektrik enerjisi verilerek gerçekleştirilmesi işlemine ise **elektroliz** denir.

Elektrolitik Hücreler

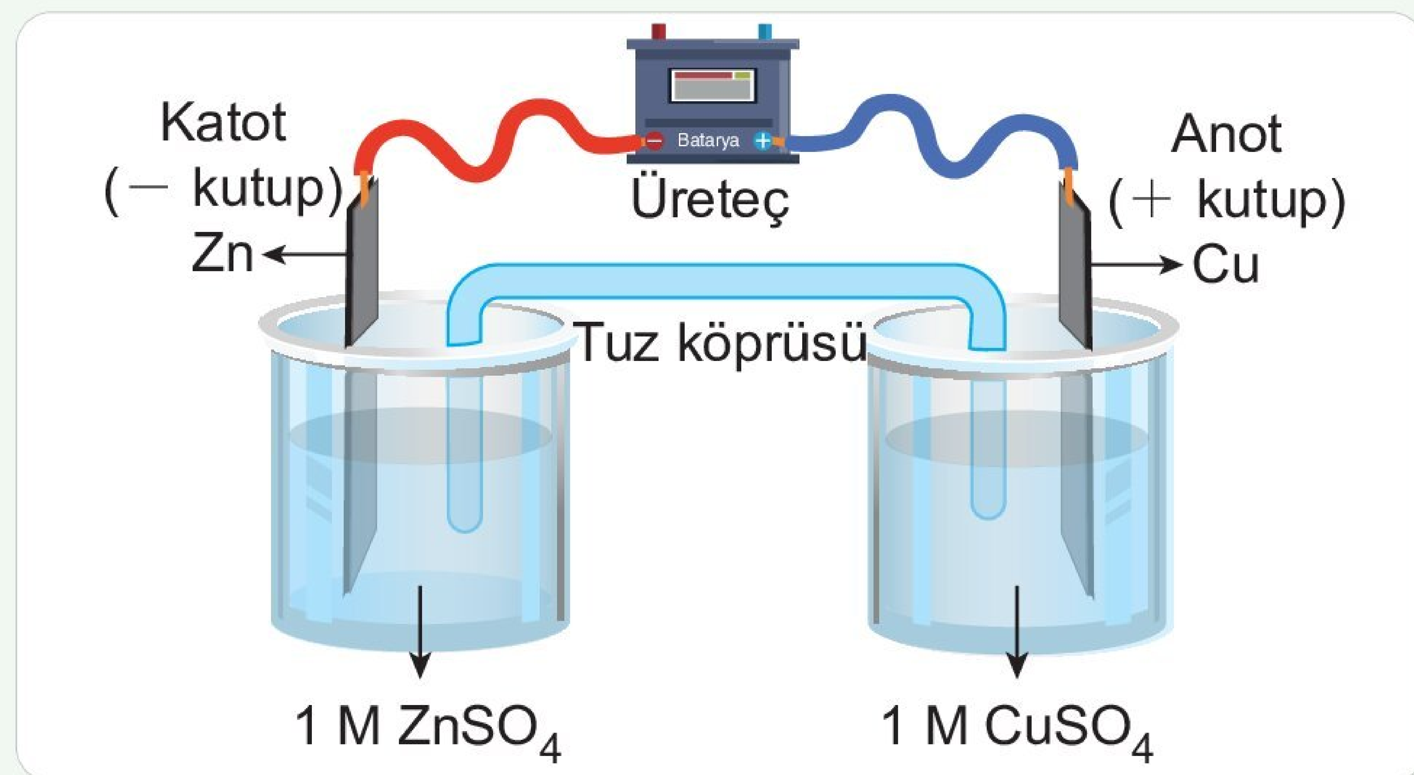
- Katı hâldeki maddeler elektroliz edilemezler. Bu yüzden elektrolizi yapılacak maddenin elektrik akımını ileten sıvı madde (**elektrolit**) olması gerekmektedir.
- Elektrolizde anyonlar (−) anota (+ kutba) giderek yükseltgenir, katyonlar (+) katoda (− kutba) giderek indirgenirler.

Galvanik Hücre	Elektrolitik Hücre
Hücre tepkimesi istemlidir	Hücre tepkimesi istemsizdir
Elektrik enerjisi üretir (Ekzotermiktir)	Elektrik enerjisi harcanır (Endotermiktir)
Aktif metalin bulunduğu kap anottur.	Pasif olan metalin bulunduğu kap anottur.
Anot eksi (−), katot artı (+) kutuptur.	Anot artı (+), katot eksi (−) kutuptur.

- Çözeltide birden fazla katyon ya da birden fazla anyon bulunduğunda iyonlar, yükseltgenme veya indirgenme eğilimlerine göre sırasıyla yükseltgenir ya da indirgenirler.
- Anotta yükseltgenme eğilimi en büyük (indirgenme eğilimi en küçük) anyon ilk önce yükseltgenir.
- Katotta indirgenme eğilimi en büyük (Yükseltgenme eğilimi en küçük) katyon önce indirgenir.

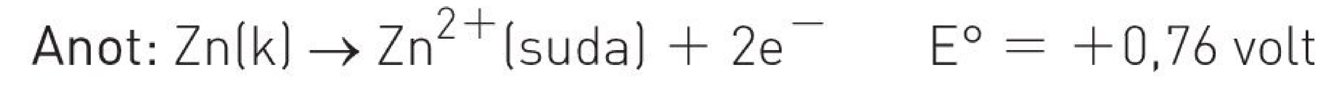
a. Pillerin Elektrolizi

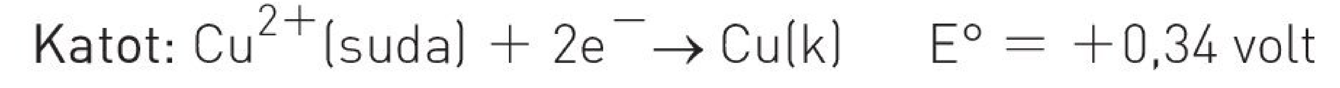
Kendiliğinden çalışarak elektrik üreten bir pile hücre potansiyelinin üzerinde bir elektrik akımı uygulandığında pildeki olaylar tam tersine döner. Yani Galvanik hücre elektrolitik hücreye dönüşür.



- Elektrolitik hücreye dönüşen Galvanik hücrede pildeki olaylar tamamen tersine döner.

Galvanik Hücrede;


Anot: $Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +0,76$ volt

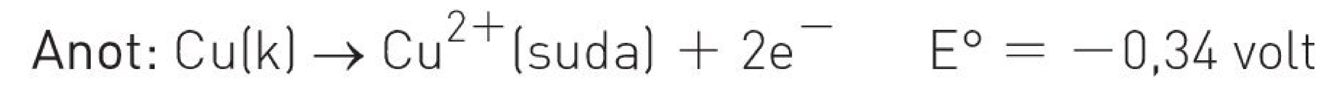

Katot: $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E° = +0,34$ volt

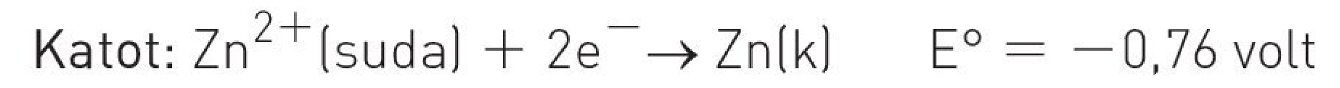

Tepkime: $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

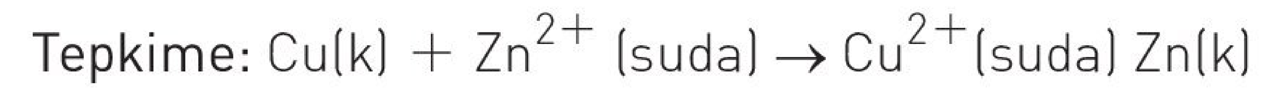
$E° = +1,1$ volt

Yukarıdaki elektrokimyasal hücrede; Zn metali Cu'dan aktif olduğu için Galvanik hücrede Zn anottur. Hücreye voltmetre yerine üreteç bağlanıp hücre potansiyelinden (1,10 volt) daha büyük bir gerilim uygulandığında Zn katot olur. Yani pildeki anot katoda, pildeki katot da anoda dönüşür.

Elektrolitik Hücrede;


Anot: $Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = -0,34$ volt


Katot: $Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E° = -0,76$ volt

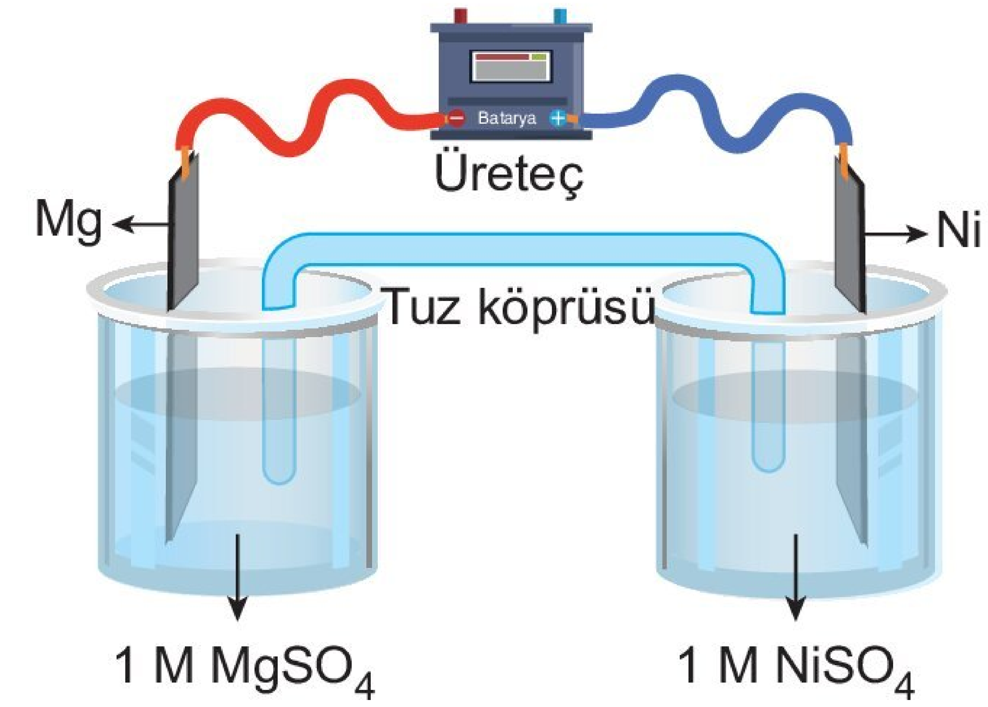

Tepkime: $Cu(k) + Zn^{2+} (suda) \rightarrow Cu^{2+}(suda) Zn(k)$

$E° = -1,1$ volt

Buradaki − 1,1 volt tepkimenin istemsiz olduğunu ve elektrolitk hücrenin çalışması için gerekli olan minimum gerilimi gösterir.

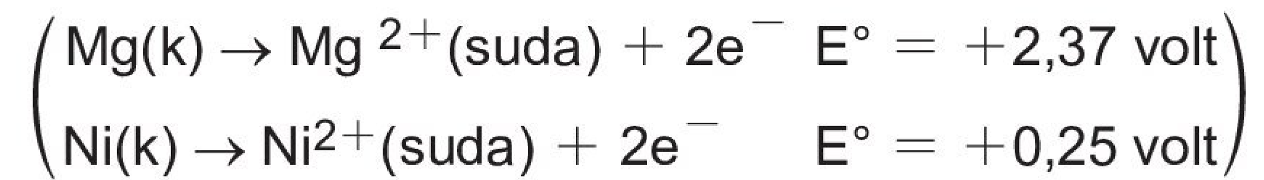
Ephesus Akademi

1.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücrede üretecin gerilimi 2,5 volttur.

Buna göre göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?


$Mg(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +2,37$ volt

$Ni(k) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2e^-$ $E° = +0,25$ volt

A) Mg'nin bulunduğu yarı hücrede indirgenme olur.

B) Elektrolitik hücredir.

C) Zamanla Ni elektrodun kütlesi azalır.

D) Sistem çalışmaya başladığında Mg yarı hücresinde anyon eksikliği olur.

E) Tuz köprüsündeki anyonlar Ni elektrodun bulunduğu kaba doğru hareket ederler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Faraday Yasaları

1. **1 Faraday** akımı 1 mol elektronun sahip olduğu yük miktarına (96500 Coulomb) eşittir.

$$1 \text{ mol } e^- = 96500 \text{ Coulomb} = 1 \text{ Faraday akımı}$$

2. Elektroliz devresinden geçen yük miktarı katotta ve anotta toplanan ya da çözünen madde miktarı ile doğru orantılıdır.

$$m = \frac{Q \cdot M_A}{96500 \cdot n} = \frac{I \cdot t \cdot M_A}{96500 \cdot n} \quad (Q = I \cdot t)$$

m: Katot ya da anotta toplanan ya da çözünen miktarı (gram)

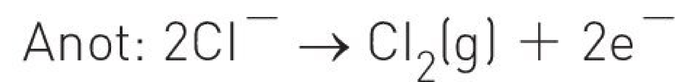
M_A: Toplanan maddenin mol ağırlığı (gram/mol)

n: Toplanan maddenin tesir değerliği

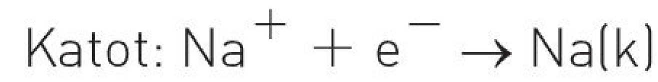
Q: Devreden geçen yük miktarı (Coulomb)

b. Erimiş Tuzların Elektrolizi

İyonik bileşiklerin sıvı hâline erimiş tuz denir. Tuzlar sıvı iken iyonlarına ayrışırlar. Elektroliz sırasında tuzun katyonu katotta indirgenerek, anyonu ise anotta yükseltgenerek elementlerine dönüşür. NaCl(s)'nin elektrolizinde anot ve katot tepkimeleri aşağıdaki gibidir.



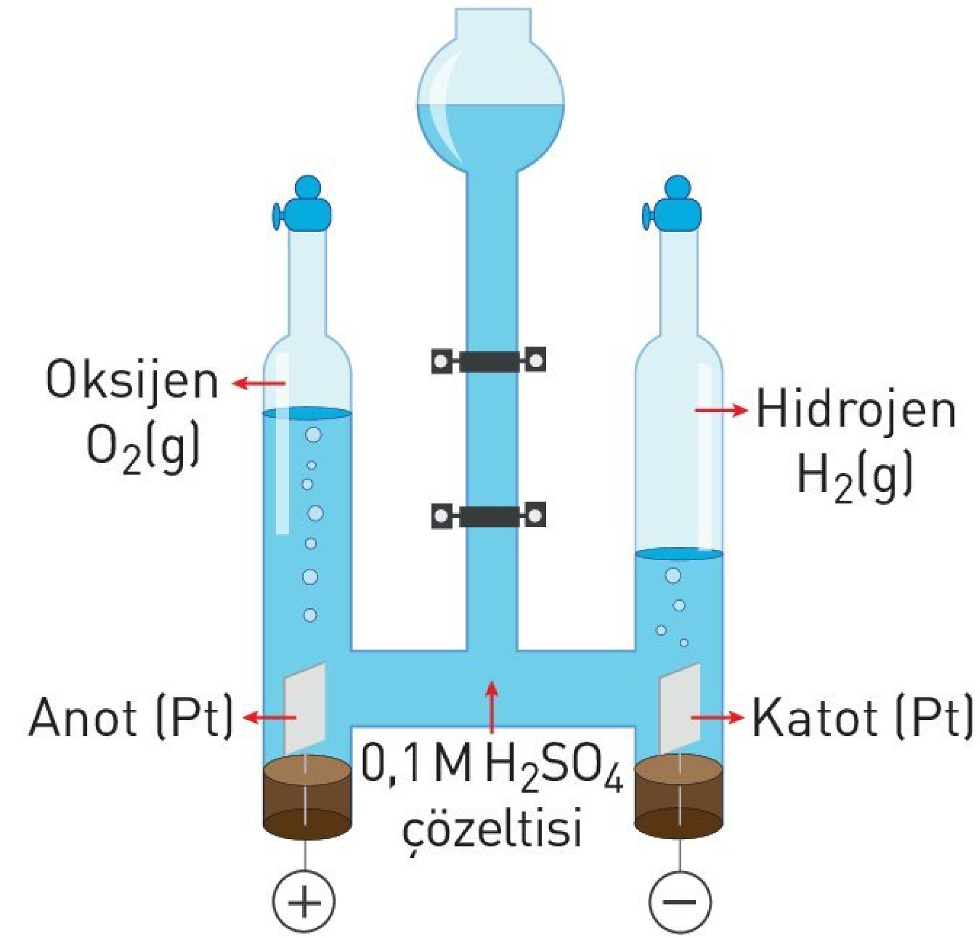
Anot: $2Cl^- \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$



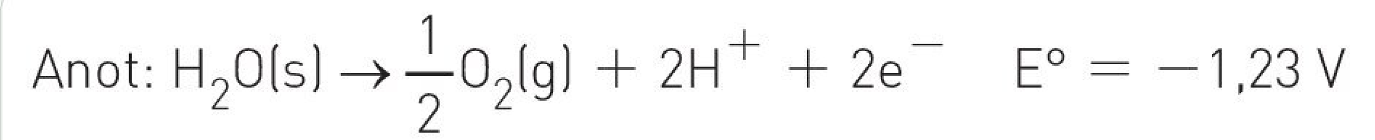
Katot: $Na^+ + e^- \rightarrow Na(k)$

c. Suyun Elektrolizi

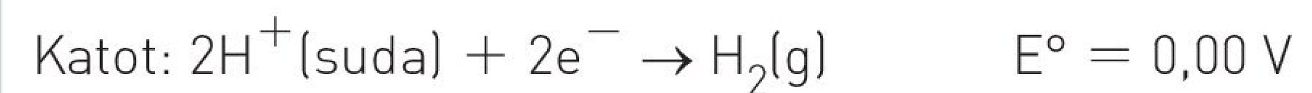
Suyun elektrolizinde Hoffman voltametresi kullanılır. Saf su elektriği çok az ilettiği için içerisine bir miktar H_2SO_4 ilâve edilerek elektrolizi yapılır.



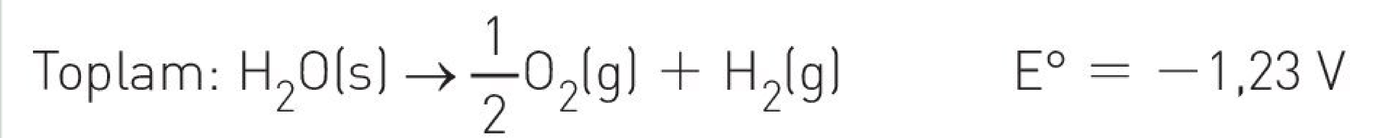
Suyun elektrolizinde anotta O_2, katotta ise H_2 gazı toplanır. Ayrıca katotta toplanan $H_2(g)$'nin hacmi anotta toplanan O_2 (g)'nin hacminin 2 katıdır.



Anot: $H_2O(s) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$ $E° = -1{,}23$ V



Katot: $2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E° = 0{,}00$ V



Toplam: $H_2O(s) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) + H_2(g)$ $E° = -1{,}23$ V

Seri Bağlı Elektroliz Kapları

Seri bağlı elektroliz kaplarında her iki kaptan aynı sürede eşit sayıda elektron geçer. Bu yüzden anot ve katotta toplanan madde miktarları iyonların eşdeğer kütleleri doğru ile orantılıdır.

$$\frac{m_1 \cdot n_1}{M_{A_1}} = \frac{m_2 \cdot n_2}{M_{A_2}}$$

m: Katot ya da anotta toplanan madde miktarı (gram)

M_A: Toplanan maddenin mol kütlesi (gram/mol)

n: Toplanan maddenin aldığı/verdiği elektron sayısı

Ephesus Akademi

2. **Sıvı hâldeki MgF_2 tuzunun elektrolizi ile ilgili,**

I. Anotta F_2 gazı oluşur.

II. Katot elektrot Mg metali ile kaplanır.

III. Anotta, $2F^-(s) \rightarrow F_2(g) + 2e^-$ tepkimesi gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. **Sıvı hâldeki $CaCl_2$ tuzu 1930 amperlik akımla 60 saniye boyunca elektroliz edildiğinde katot ve anotta toplanan maddelerin toplam kütlesi kaç gram olur?**
(Cl = 35 g/mol, Ca = 40 g/mol, 1 mol e^- = 96500 C)

A) 54 B) 66 C) 90 D) 96 E) 110

4. Seri bağlı iki elektroliz kaplarında $AlCl_3$ ve $MgCl_2$ sıvıları elektroliz edilmektedir.

5,4 Al metali toplandığı ana kadar yapılan elekroliz işleminde diğer kapta toplanan Mg kütlesi kaç gram olur? (Al = 27 g/mol, Mg = 24 g/mol)

A) 12 B) 8,4 C) 7,2 D) 3,6 E) 2,4

2-E 3-B 4-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

d. Metal Kaplamacılığı

Kaplamacılıkta altın, gümüş, krom, nikel ve bakır gibi metaller kullanılır.

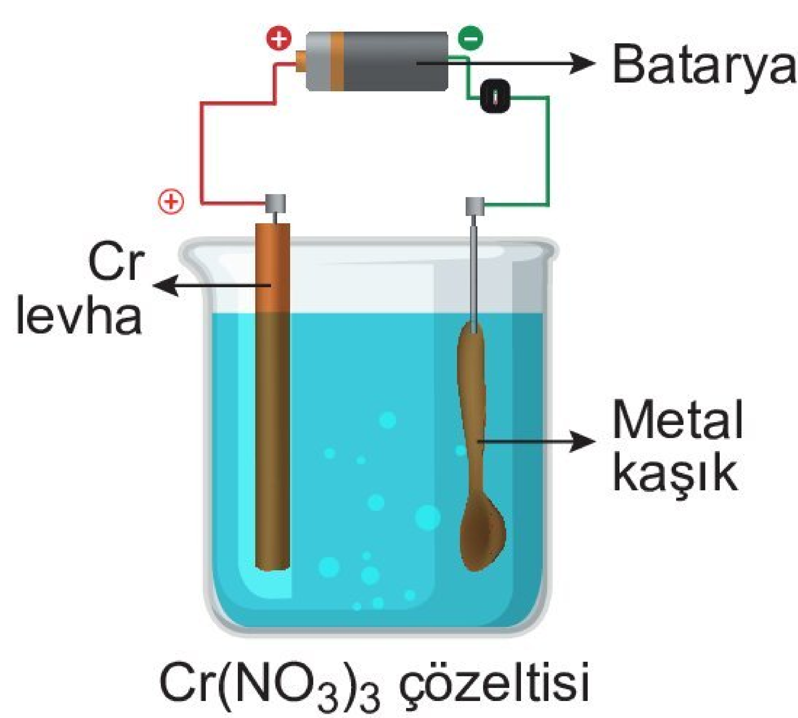
Kaplanacak metal malzeme katot, kaplayacak metal ise anot olarak kullanılır. Örneğin demir çatal gümüşle kaplanmak istenirse çatal katot, gümüş metali de anottur.


Anot : $Ag(k) \rightarrow Ag^{+}(suda) + 1e^{-}$


Katot : $Ag^{+}(suda) + 1e^{-} \rightarrow Ag(k)$

Anottaki Ag(k) yükseltgenerek çözeltiye geçer, sulu çözeltideki gümüş iyonları (Ag^{+}) da demir çatal üzerinde indirgenerek demir metalini kaplar.

5.



Demirden yapılmış bir kaşığın Cr ile kaplanmaya çalışıldığı yukarıdaki elektrolitik hücreyle ilgili,

I. Metal kaşık katottur.

II. Cr levha anot görevi görür.

III. Çözeltideki Cr^{3+} iyon sayısı zamanla azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. $AgNO_3$ çözeltisine daldırılan bir çubuğun gümüşle kaplanması 8 amperlik akımla 30 dakikada tamamlanıyor.

Buna göre çunuğun kaplanması için kullanılan gümüş kaç gramdır? (Ag = 108, 1 F = 96000 C/mol e^{-})

A) 18,8 B) 16,2 C) 15,4 D) 8,2 E) 6,2

Korozyon

Metallerin elektrokimyasal yollarla parçalanmasına **korozyon** denir. Metaller özellikle nemli ortamlarda havanın oksijeni ile tepkimeye girerek oksitlenirler. Böylece metal korozyona uğramış olur. Korozyon süresi ortam şartlarına ve korozyona uğrayan metalin aktifliğine bağlı olara değişir.

Korozyondan korunmak için alınabilecek önlemler arasında;

- metalleri boyamak
- korozyona dayanıklı metaller kullanmak
- metali başka bir metalle kaplamak (Galvanizleme)
- katodik koruma

işlemleri sayılabilir.

Bir metali korozyondan korumak için metale aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale **kurban elektrot** denir. Böylece yüzeydeki metal çevre şartlarına maruz kalırken altındaki metal korunmuş olur. Gemiler, depolama tankları, boru hatları, su tesisatları bu yolla korunurlar.

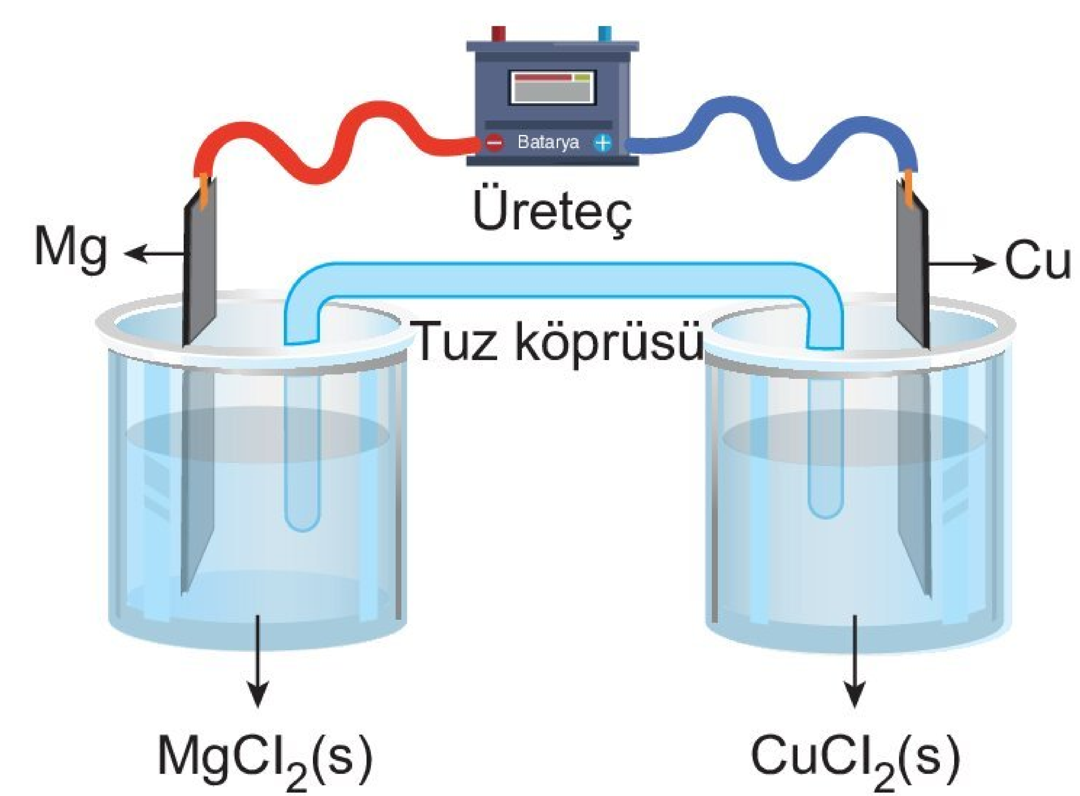
Ephesus Akademi

7. Fe, Cu, Zn ve Al metallerinin elektron verme yatkınlıkları arasındaki ilişki Al > Zn > Fe > Cu şeklindedir.

Buna göre Fe'den yapılmış bir malzemeyi katodik korumayla korozyondan korumak için hangi metaller kulanılabilir?

A) Yalnız Al B) Yalnız Cu C) Al ve Zn D) Zn ve Cu E) Al, Zn ve Cu

8.



Yukarıdaki elektroliz düzeneğinin katodunda 0,48 gram madde toplandığına göre devreden geçen yük kaç Coulombdur? (Mg = 24 g/mol, Cu = 64 g/mol, 1 F = 96500 C/mol e^{-}, Mg metalinin yükseltgenme potansiyeli Cu metalininkinden büyüktür.)

A) 96500 B) 9650 C) 4825 D) 3860 E) 965

5-C 6-B 7-C 8-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Alüminyum (Al) metali $Mn(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$ ve $Fe(NO_3)_2$ çözeltileriyle tepkime veriyor. Çinko (Zn) metali $Al(NO_3)_3$ ve $Mn(NO_3)_2$ çözeltileri ile tepkime vermeyip $Fe(NO_3)_2$ ile tepkime veriyor.

Buna göre metallerin aktifliklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Al, Zn, Mn, Fe
B) Al, Mn, Zn, Fe
C) Al, Fe, Zn, Mn
D) Fe, Al, Zn, Mn
E) Fe, Zn, Al, Mn

2. I. Metallerin elektrokimyasal yolla parçalanmasına korozyon denir.
II. Elektrolizin daha hızlı gerçekleşmesi için hesaplanan gerilimden daha fazla gerilim uygulanmasına aşırı gerilim denir.
III. Elektrolizle saf metal elde etme yöntemine elektrometalürji denir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

3. I. Zn parçacıkları $CuSO_4$ çözeltisinde çözünüyor.
II. $MgSO_4$ çözeltisi Zn parçacıklarını çözemiyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre Cu^{2+}, Zn^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının bulunduğu bir çözelti elektroliz edildiğinde katotta toplanan madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Önce Zn toplanır.
B) Mg ile Zn birlikte toplanır.
C) Cu, Zn ve Mg metallerinden önce toplanır.
D) Önce Mg toplanır.
E) Metaller Cu, Mg, Zn sırasıyla toplanır.

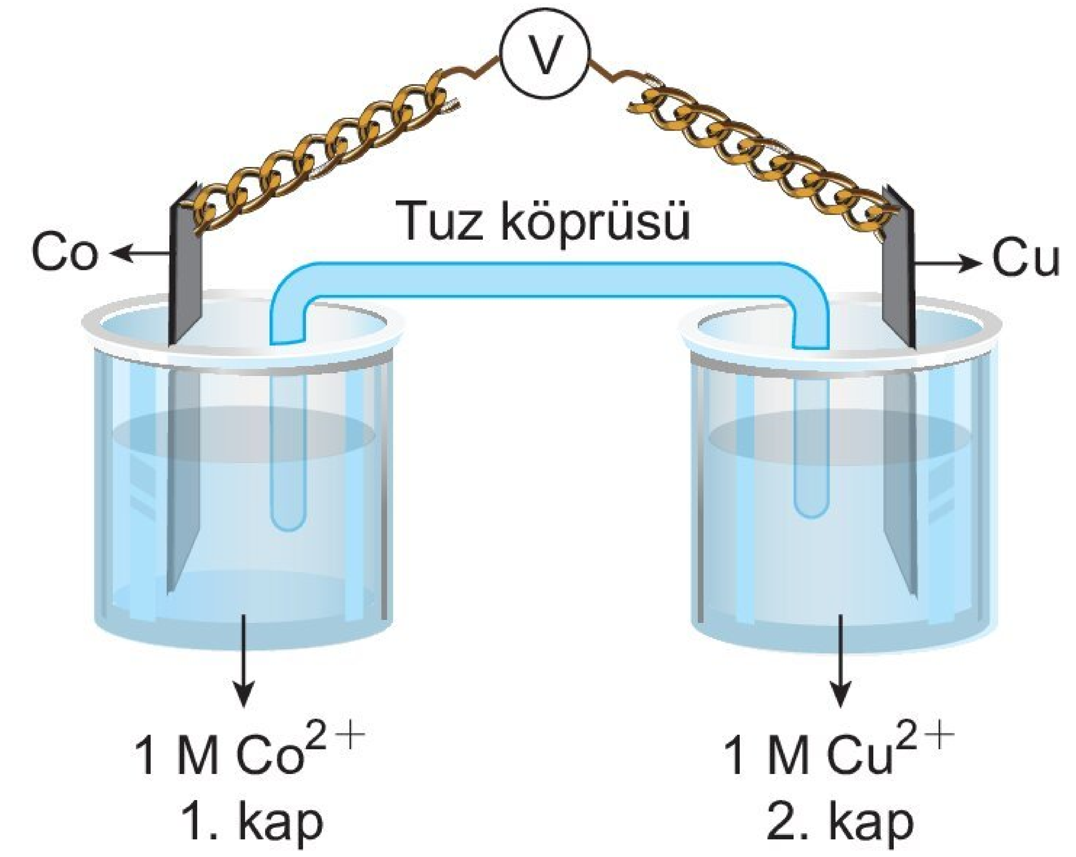
Ephesus Akademi

4. I. 0,1 M Zn^{2+}
II. 1 M Zn^{2+}
III. 1 M Cu^{2+}
IV. 1 M Ni^{2+}

Standart koşullarda Galvanik hücre hazırlamak isteyen bir öğrenci yukarıdaki derişimleri verilen çözeltilerden hangi ikisini kullandığında elde edeceği pilin gerilimi <u>en büyük</u> olur?
($E°Zn \mid Zn^{2+} = 0,76$ volt, $E°Cu \mid Cu^{2+} = -0,34$ volt, $E°Ni \mid Ni^{2+} = 0,25$ volt)

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

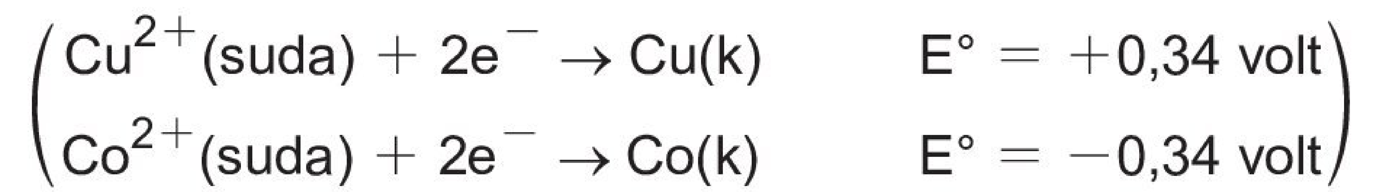
5.



Yukarıdaki Galvanik hücreye,

I. Co yarı piline su eklemek
II. Cu yarı piline su eklemek

işlemlerinin ayrı ayrı yapılması sonucunda hücre potansiyelinde meydana gelen değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?


$$\begin{pmatrix} Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k) & E° = +0,34 \text{ volt} \\ Co^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Co(k) & E° = -0,34 \text{ volt} \end{pmatrix}$$

	I	II
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Azalır

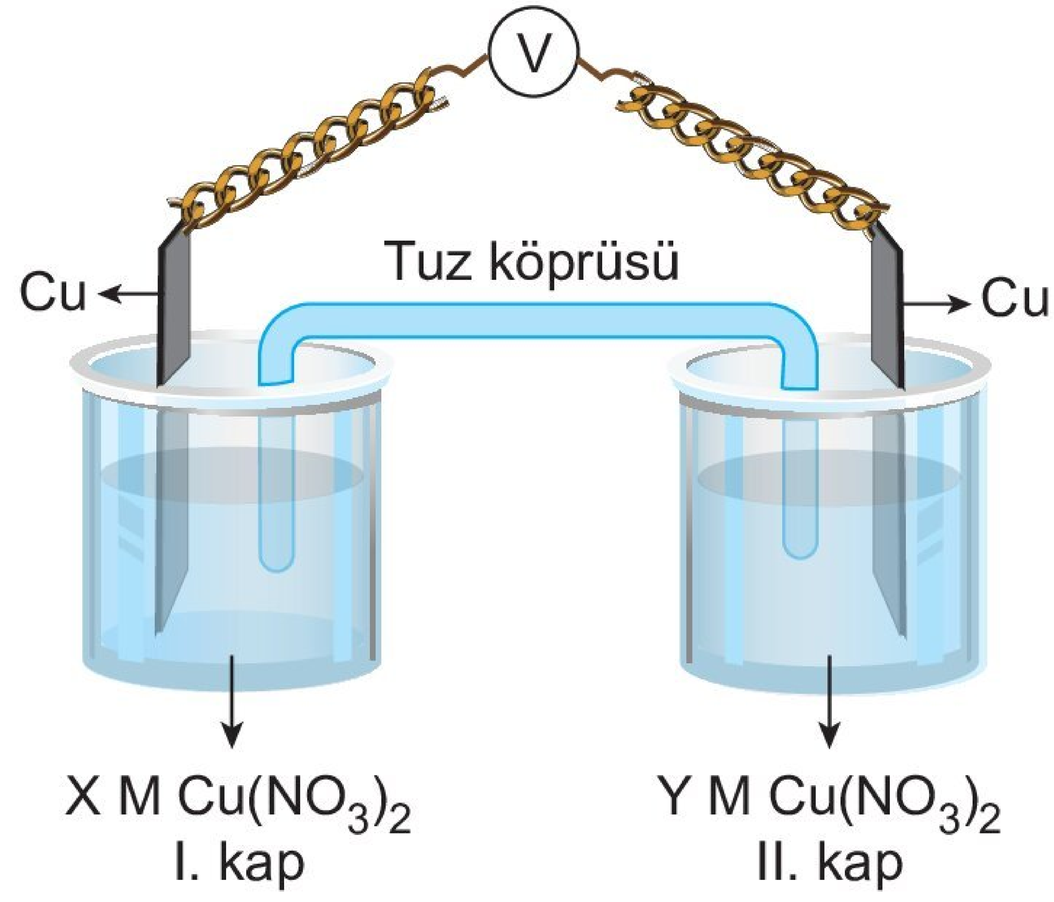
1-B 2-E 3-C 4-B 5-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6.



Şekildeki derişim pilinde zamanla I. kaptaki Cu^{2+} iyon derişimi arttığına göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) II. kaba su eklenirse pil gerilimi artar.

B) Dış devreden elektronlar II. kaptan I. kaba akar.

C) II. kaptaki Cu elektrot anottur.

D) Y > X şeklindedir.

E) Tuz köprüsünde (−) iyonlar II. kaba gider.

7. $CuSO_4$ ün sulu çözeltisinin 0,2 Faradaylık akımla elektrolizi yapılıyor.

Buna göre elektroliz kabının katodunda hangi maddeden kaç mol toplanır? (e^- verme eğilimi: H > Cu)

A) 0,2 mol Cu B) 0,1 mol Cu C) 0,2 mol H_2

D) 0,1 mol H_2 E) 0,4 mol Cu

8. **Bakır bir bıçağı krom ile kaplamak için anot, katot ve elektrolit olarak kullanılacak maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Anot	Katot	Elektrolit
A)	Cu	Zn	$CuSO_4$
B)	Cr	Cu	$CuSO_4$
C)	Cu	Cr	$Cr(NO_3)_3$
D)	Cr	Cu	$Cr(NO_3)_3$
E)	Cu	Zn	$Cr(NO_3)_3$

Ephesus Akademi

9. XBr_2, YBr ve ZBr çözeltilerinin elektrolizleri yapıldığında sadece XBr_2 çözeltisinin pH değeri artmaktadır.

Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin yükseltgenme yarı pil potansiyellerinin karşılaştırılması ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

A) X > H > Y > Z B) X > Y > H > Z

C) X > Z > H > Y D) H > X > Y > Z

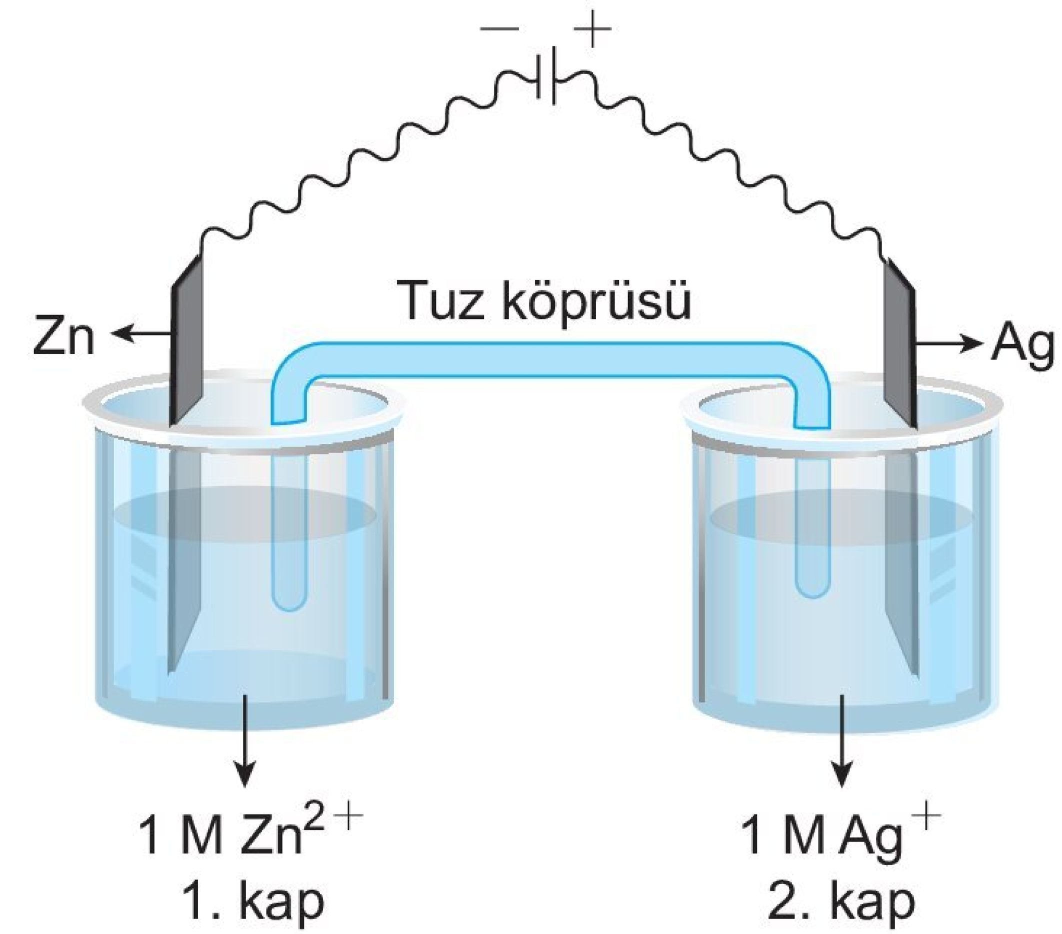
E) Y > H > X > Z

10. Ca^{2+} ile X^{n+} iyonlarını içeren çözeltilerin elektrolizi aynı koşullarda gerçekleşmektedir.

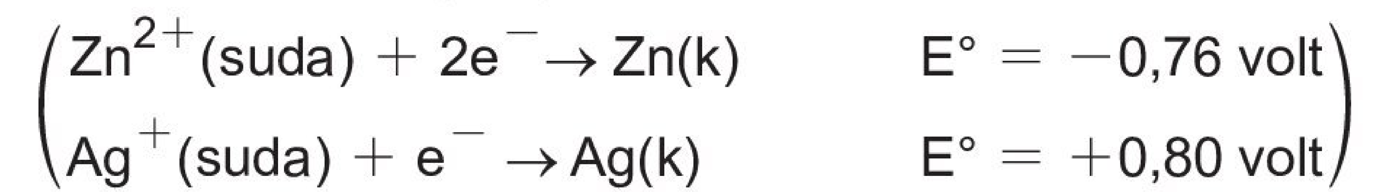
10 gram Ca metalini açığa çıkaran elektrik yükü 54 gram X metalini açığa çıkardığına göre "n" değeri kaçtır? (Ca = 40 g/mol, X = 108 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11.



Yukarıdaki elektroliz düzeneği ile ilgli aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E° = -0{,}76$ volt

$Ag^+(suda) + e^- \rightarrow Ag(k)$ $E° = +0{,}80$ volt

A) Elektroliz devresinin istemli olması için 1,56 volttan büyük bir üreteç bağlanmalıdır.

B) Zamanla Ag(k) elektrot aşınır.

C) 1. kapta zamanla Zn^{2+} iyonu derişimi artar.

D) Tuz köprüsünde katyonlar 1. kaba göç eder.

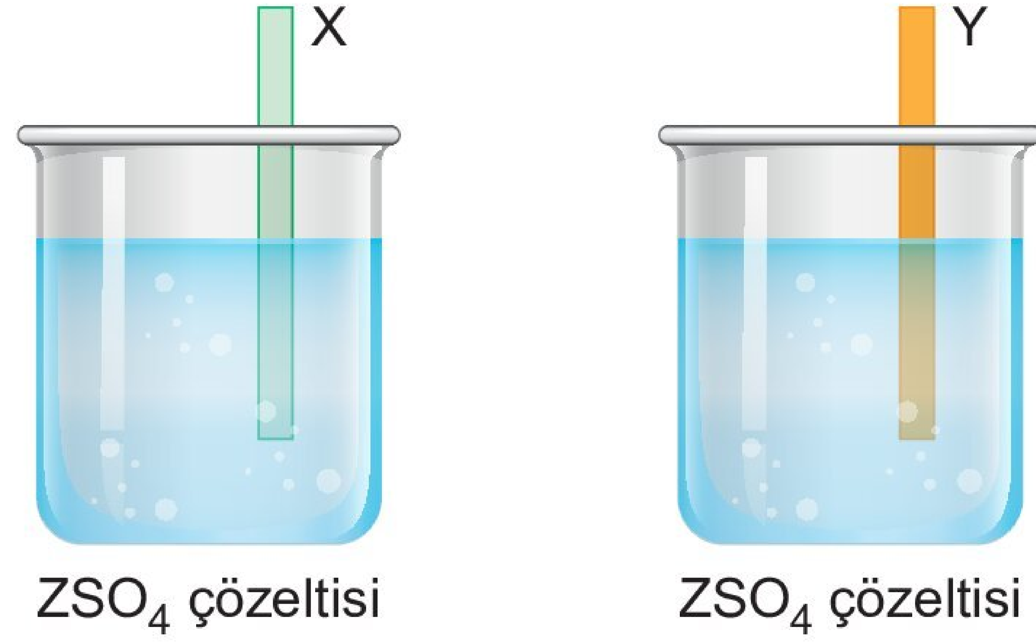
E) Dış devrede elektronlar Ag'den Zn'ye akar.

6-D 7-B 8-D 9-A 10-A 11-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Yukarıdaki kaplardan her ikisinde de Z^{2+} derişimi azaldığına göre;

I. X metali Z'den aktiftir.

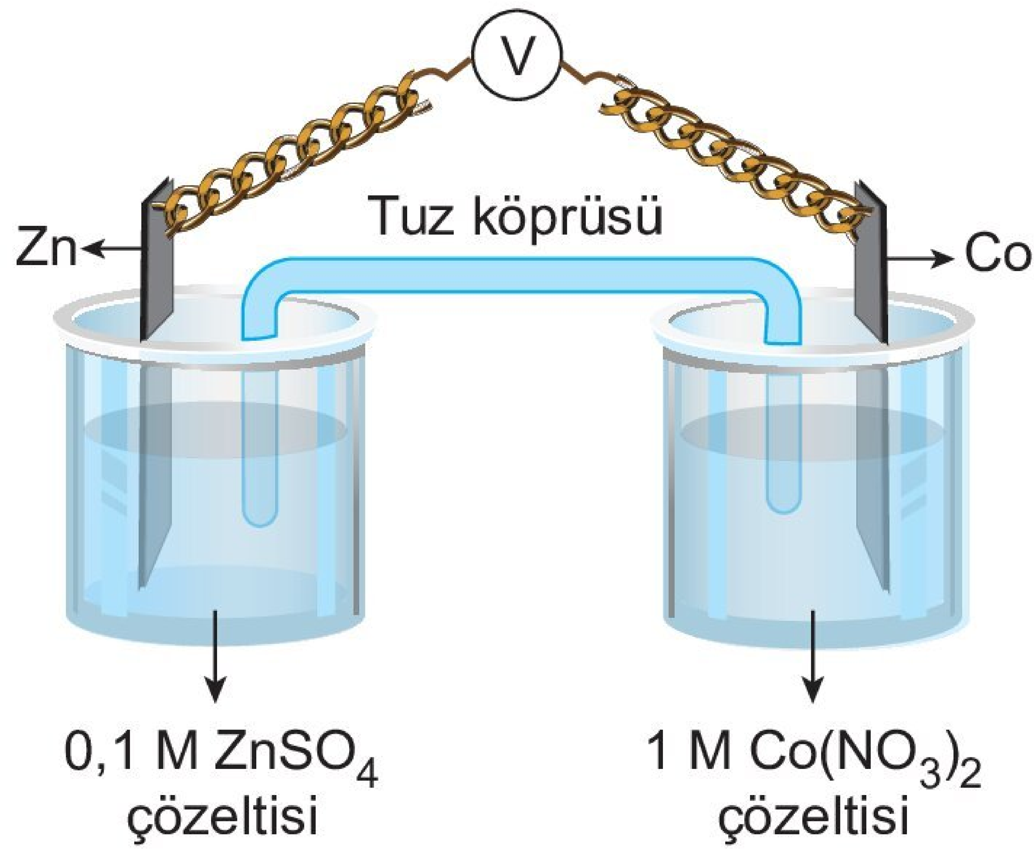
II. X metali Y'den aktiftir.

III. Z metali X ve Y'den aktiftir.

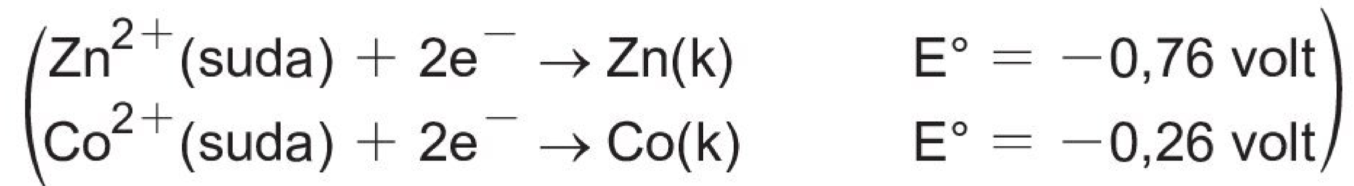
ifadelerinden hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. Zn ve Co metalleri ile oluşturulan Galvanik hücrenin şekli aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?



$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k) \quad E° = -0,76$ volt
$Co^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Co(k) \quad E° = -0,26$ volt

C

A) Zn yarı piline katı $ZnSO_4$ ilâve edildiğinde hücre potansiyeli azalır.

B) Hücre potansiyeli +0,50 Volttan büyüktür.

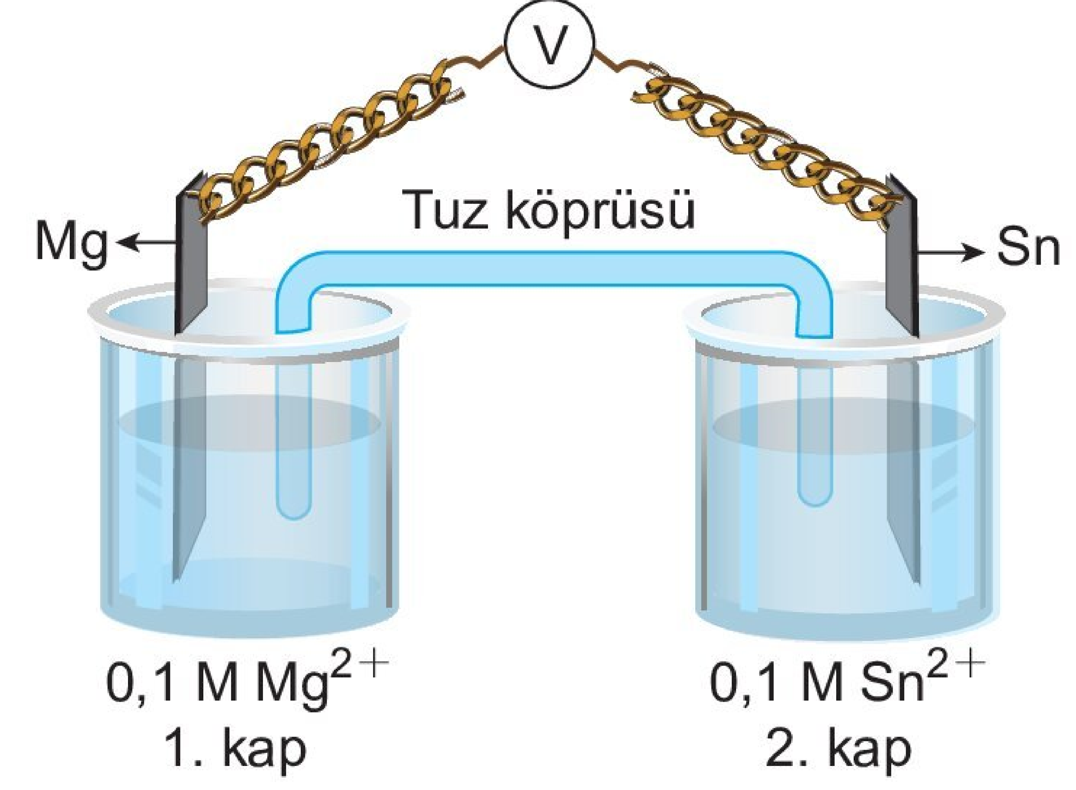
C) Co yarı piline katı $Co(NO_3)_2$ ilâve edildiğinde hücre potansiyeli azalır.

D) $Zn(k) + Co^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Co(k)$ tepkimesi istemlidir.

E) Sıcaklık artarsa standart hücre potansiyeli (E°) +0,50 volttan az olur.

Ephesus Akademi

3.



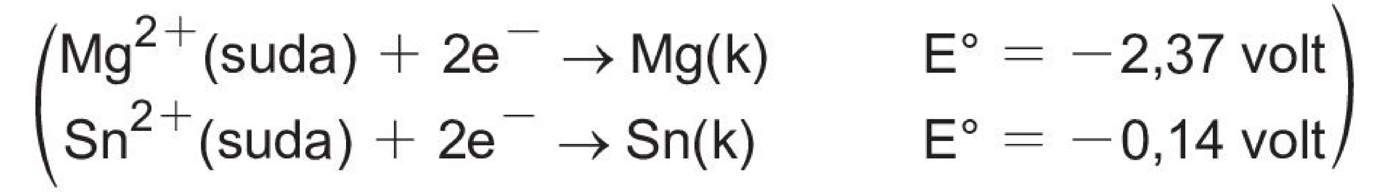
Standart koşullarda şekildeki Galvanik hücreye;

I. 1. 0,1 M $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi

II. 2. kaba saf su

III. 2. kaba 0,2 M $Sn(NO_3)_2$ çözeltisi

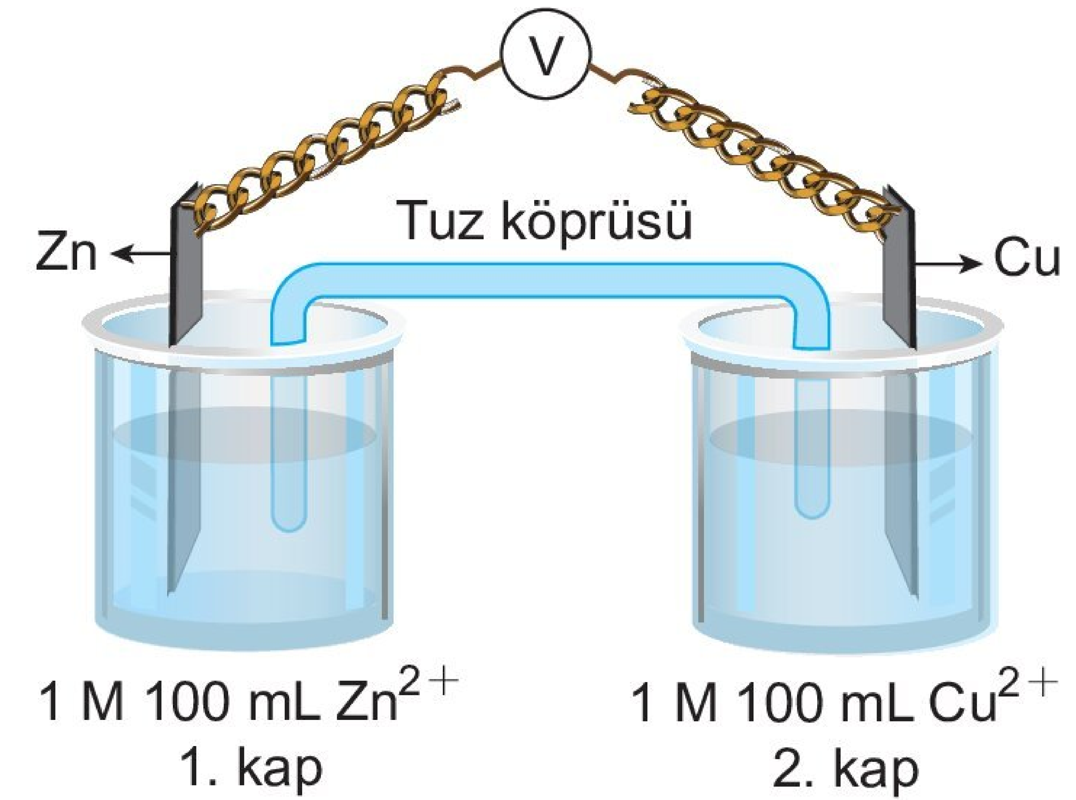
hangileri ayrı ayrı ilâve edildiğinde hücre gerilimi azalır?



$Mg^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Mg(k) \quad E° = -2,37$ volt
$Sn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Sn(k) \quad E° = -0,14$ volt

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda şekli verilen Galvanik hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>? ($E°_{Zn/Zn^{2+}} = 0,76$ V, $E°_{Cu/Cu^{2+}} = -0,34$ V ve Nernst eşitliğindeki logaritmik terimin katsayısını 0,06 alınız)

A) Pil gerilimi 1,1 volttur.

B) 1. kaba 900 mL saf su ilâve edildiğinde $E°_{pil}$ = 1,13 V olur.

C) Anotta katyon derişimi zamanla artar.

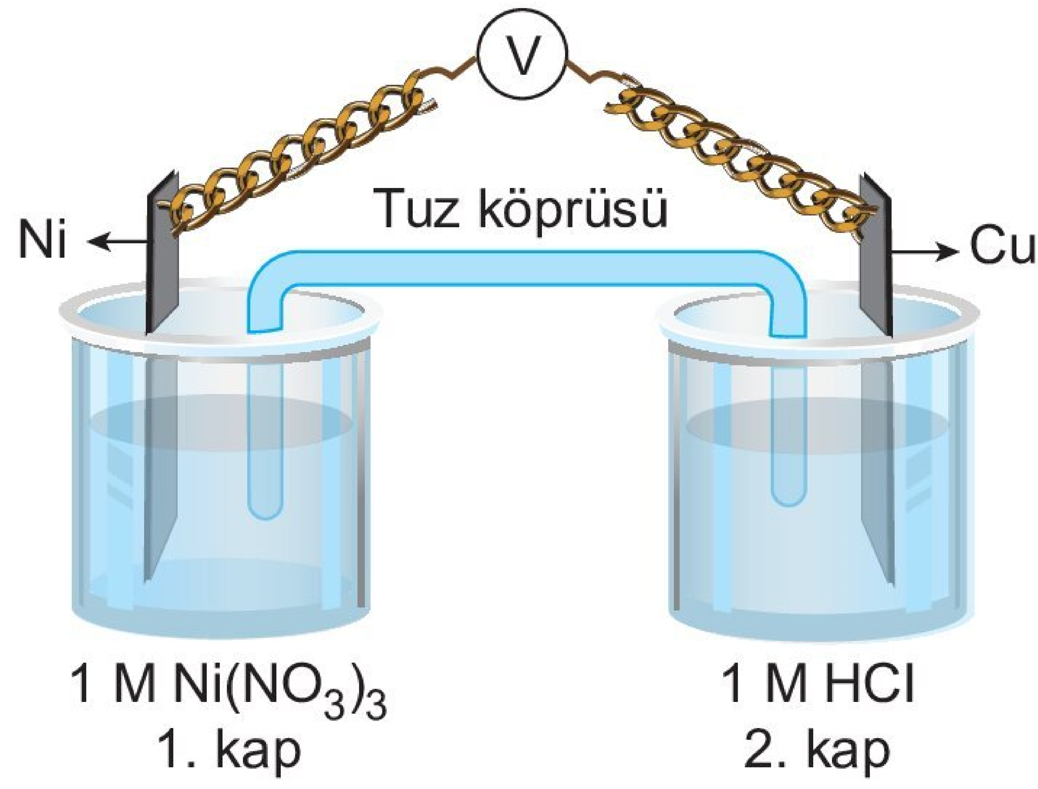
D) 2. kaba 900 mL saf su ilâve edildiğinde $E°_{pil}$ = 1,07 volt olur.

E) Her iki çözeltinin de hacmi saf suyla 1 litreye tamamlandığında hücre gerilimi azalır.

1-A 2-C 3-B 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.



Yukarıdaki Galvanik hücrenin istemli olarak gerçekleşen hücre tepkimesinin denge bağıntısı,

$$K_{pil} = \frac{[Ni^{2+}][H_2]}{[H^+]^2} \text{ dir.}$$

Buna göre,

I. Başlangıç hücre potansiyeli standart hücre potansiyeline eşittir.

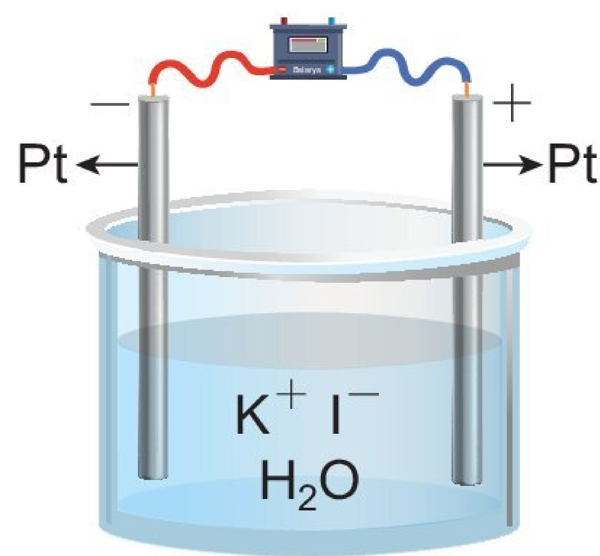
II. 2. kaptaki çözeltinin pH değeri zamanla azalır.

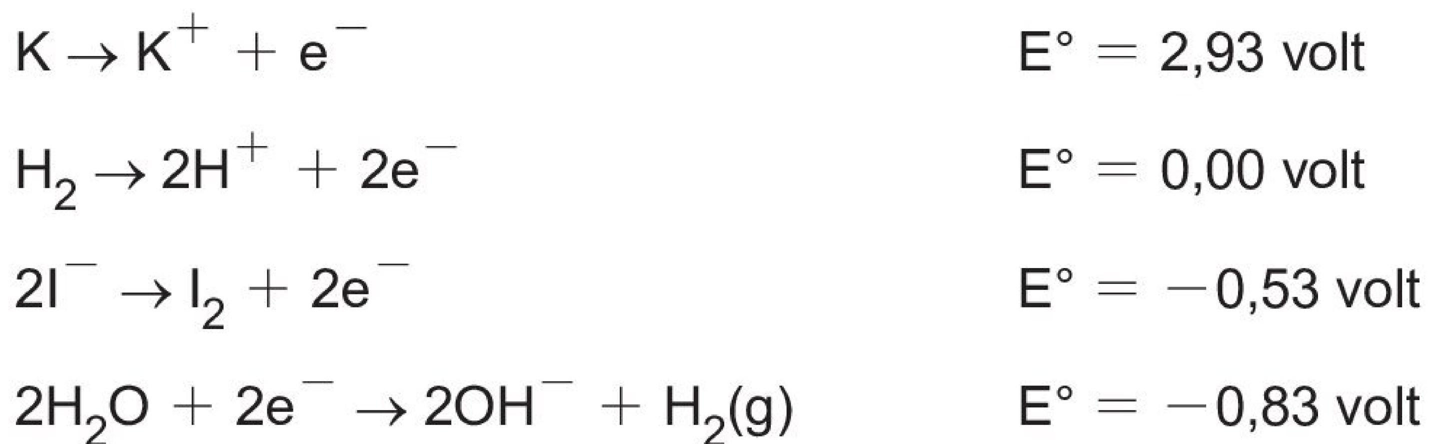
III. 2. kaptaki çözeltiye $Cu(NO_3)_2$ tuzu ilâvesi hücre potansiyelini değiştirmez.

yargılarından hangileri doğrudur? (Elektron verme yatkınlıkları; Ni > H > Cu'dur.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6




$K \rightarrow K^+ + e^-$ $E° = 2{,}93$ volt

$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ $E° = 0{,}00$ volt

$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$ $E° = -0{,}53$ volt

$2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2(g)$ $E° = -0{,}83$ volt

İçerdiği maddelerin yükseltgenme yarı pil potansiyeli verilen yukarıdaki sulu KI çözeltisinin elektrolizinin başlayabilmesi için üretecin gerilimi en az kaç volt olmalıdır? (KBr tuzu nötr bir tuzdur)

A) 2,93 B) 0,53 C) 1,07 D) 1,90 E) 4,00

7. Platin elektrotlar kullanılarak 6 amperlik akımla yapılan elektroliz sonucunda elde edilen O_2 gazı 2,8 litrelik kapta 273 °C sıcaklıkta 0,96 atmosfer basınç oluşturmuştur.

Buna göre yapılan elektroliz kaç saniye sürmüştür?
(O = 16 g/mol, 1 F = 96500 C/mol e^-)

A) 9,65 B) 96,5 C) 3860 D) 9650 E) 96500

8. Seri bağlı elektroliz kaplarında $AlCl_3$ ve XCl_n erimiş tuzlarının elektrolizinde kapların katotlarında 3,6 gram Al ve 27,4 gram X metali toplanmıştır.

Buna göre X metalinin NO_3^- iyonuyla oluşturacağı kararlı bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Al = 27 g/mol, X = 137 g/mol)

A) XNO_3 B) $X(NO_3)_2$ C) $X(NO_3)_3$ D) $X(NO_3)_4$ E) $X(NO_3)_5$

9. Erimiş KCl tuzu 9,65 amperlik akımla 10 dakika elektroliz ediliyor.

Buna göre katotta toplanan K miktarı (g) ve anotta toplanan Cl_2 gazının normal koşullardaki hacmi kaç litredir? (K = 39 g/mol, 1 F = 96500 C/mol e^-)

	Katotta toplanan K miktarı (g)	Anotta açığa çıkan Cl_2 gazı hacmi (L)
A)	3,9	1,12
B)	2,34	0,672
C)	4,68	2,688
D)	1,95	2,24
E)	1,95	4,48

10. 1M, 1L KCl çözeltisi ile 2M 1L KBr çözeltileri karıştırılarak elde edilen çözelti 25 amperlik akımla 19300 saniye boyunca elektroliz ediliyor.

Buna göre anotta toplam kaç gram madde açığa çıkar?
(Elektron verme eğilimleri: K > H > Br^- > Cl^- > OH^- dir.
H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 36 g/mol, K = 39 g/mol,
Br = 80 g/mol, 1 F = 96500 C/mol e^-)

A) 160 B) 195 C) 225 D) 356 E) 450

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Alüminyum çubuk 1 M 300 mL $Cu(NO_3)_2$ çözeltisine daldırıldığında çözeltideki Cu^{2+} iyonlarının tümünün Cu(k) hâline dönüştüğü varsayılırsa aşağıdakilerden hangisi doğru olur?** (Cu = 64 g/mol, Al = 27 g/mol)

A) 0,3 M $Al(NO_3)_3$ çözeltisi oluşur.

B) Bakır çubuğun kütlesi 5,4 gram artar.

C) 19,2 gram bakır çözünür.

D) 0,54 gram Al toplanır.

E) Çözeltideki Al^{3+} iyonlarının mol sayısı 0,2 olur.

2. X metali;

HNO_3 ve H_2O ile ayrı ayrı tepkime vererek H_2 gazı oluşturuyor.

Y metali;

H_2O ile tepkime vermiyor, HNO_3 ile tepkimesinden NO_2 gazı oluşuyor.

Buna göre H, X ve Y'nin elektron verme yatkınlıkları (aktiflikleri) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) X, Y'den daha aktif, H'den daha pasiftir.

B) H, X ve Y'den daha aktiftir.

C) H, X'ten daha aktif, Y'den daha pasiftir.

D) H, Y'den daha aktif, X'ten daha pasiftir.

E) H, X ve Y'den daha pasiftir.

3. I. Al, Mg, Zn ve Ni metallerinin tamamı asitlerle tepkimeye girerek H_2 gazı çıkarır.

II. Al metali Mg^{2+} çözeltisiyle tepkime vermez, Zn^{2+} ve Ni^{2+} çözeltileri ile verir.

III. Ni metali Zn^{2+}, Al^{3+}, Mg^{2+} çözeltilerinin hiçbiriyle tepkime vermez.

Buna göre Al, Mg, Zn ve Ni elementlerinin aktiflikleri arasındaki ilişki nasıldır?

A) Ni > Zn > Mg > Al B) Mg > Al > Zn > Ni

C) Mg > Zn > Al > Ni D) Al > Mg > Zn > Ni

E) Zn > Al > Ni > Mg

Ephesus Akademi

4. **Hücre diyagramı,**



Fe(k) | Fe^{2+}(suda) (1M) || Cu^{2+} (suda) (1M) | Cu(k)

olarak verilen elektrokimyasal hücreyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



(Fe | Fe^{2+} E° = +0,44 volt, Cu | Cu^{2+} E° = −0,34 V)

A) Hücre potansiyeli 0,78 volttur.

B) Elektronlar dış devreye Fe elektrottan verilir.

C) İstemli olarak gerçekleşen hücre tepkimesi;
$Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$
şeklindedir.

D) Zamanla Cu^{2+} iyonları derişimi artar.

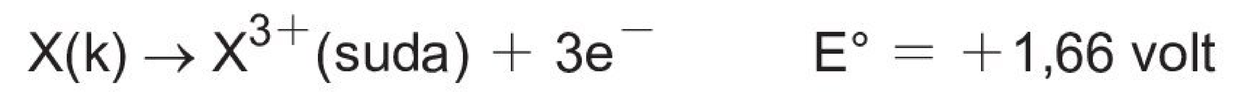
E) Zamanla Fe elektrodun kütlesi azalır.

5. **Erimiş $AlCl_3$ ün 2400 saniye süreyle sabit 9,65 A'lık akım kullanılarak yapılan elektrolizinden elde edilecek Al metalinin kütlesi kaç gramdır?**

(Al = 27 g/mol; 1 F = 96500 C/mol e^-)

A) 2,16 B) 6,48 C) 3,24 D) 2,08 E) 4,28

6. X ve Y metallerinin standart yükseltgenme gerilimleri aşağıda verilmiştir.



$X(k) \rightarrow X^{3+}(suda) + 3e^-$ E° = +1,66 volt



$Y(k) \rightarrow Y^{+}(suda) + e^-$ E° = −0,80 volt

Buna göre X ve Y ile oluşturulan X — Y piliyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Y anot, X katottur.

B) Standart hücre potansiyeli (E°_{pil}) −2,44 volttur.

C) Pil çalışırken anot kabındaki X^{3+} iyonları derişimi artar.

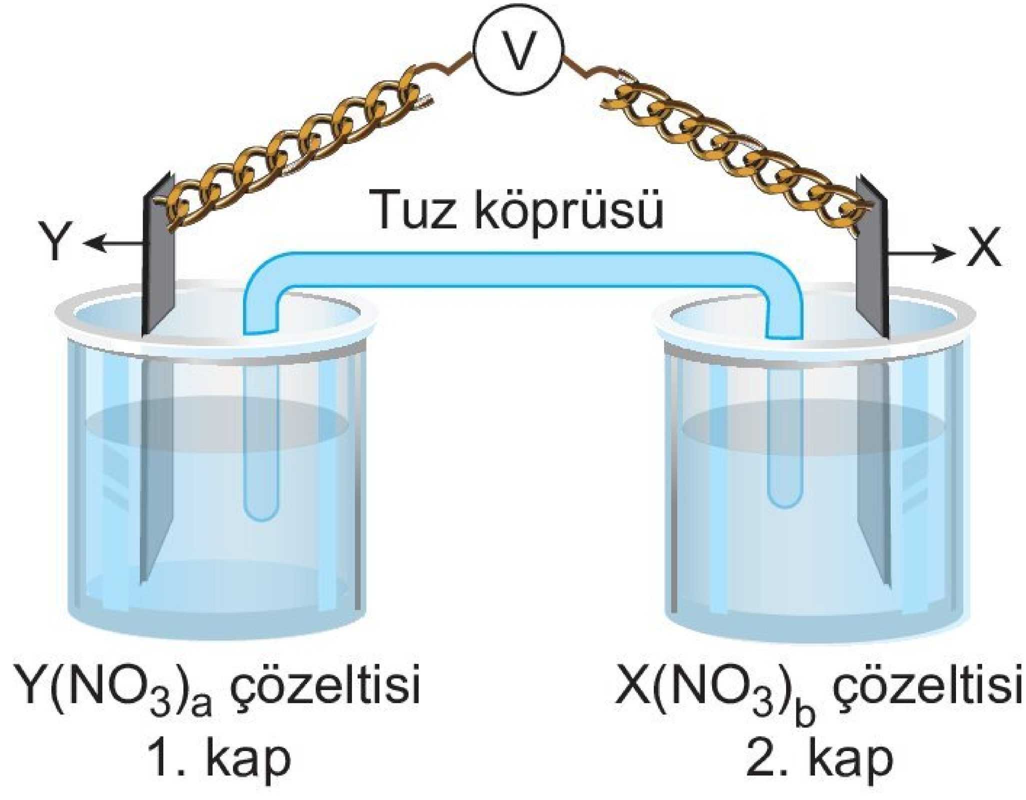
D) Dış devrede elektronlar Y'den X elektroda doğrudur.

E) Tuz köprüsündeki anyonlar Y elektrodun bulunduğu kaba doğru hareket ederler.

1-E 2-D 3-B 4-D 5-A 6-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7.



Yukarıdaki elektrokimyasal hücrede Y elektrodun kütlesi 1 mol azalırken, X elektrodun kütlesi 108 gram artmaktadır.

Bu sistem için;

I. Y metali yükseltgenmiştir.

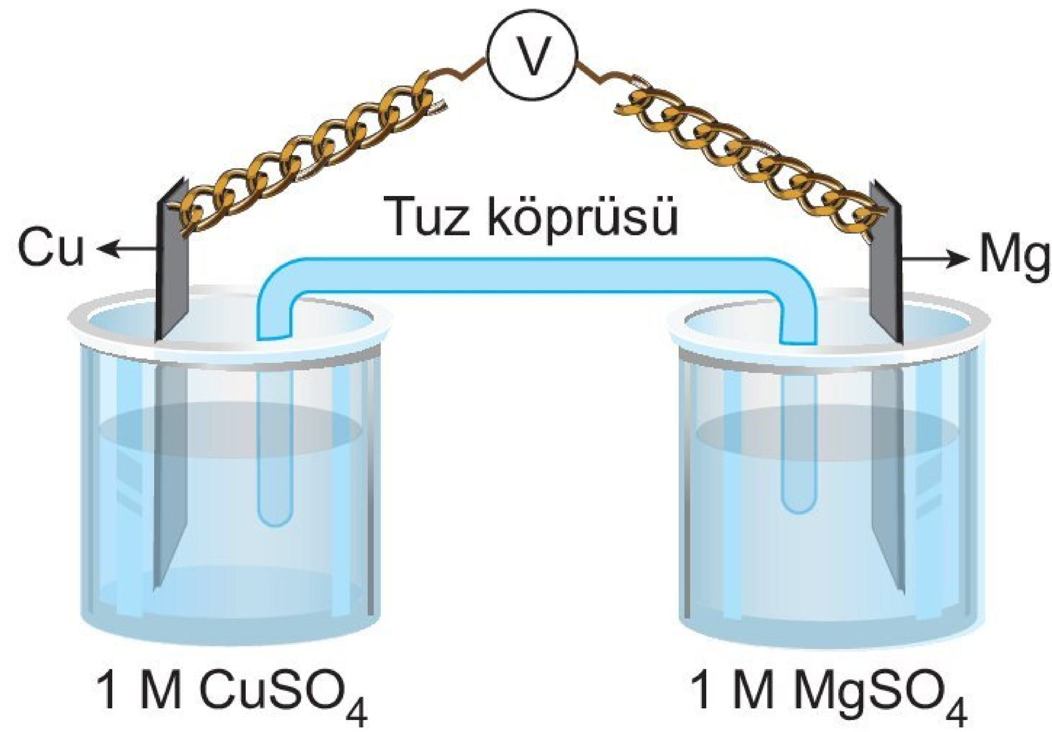
II. a = b'dir.

III. Devreye elektronlar Y elektrottan verilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır? (X = 108 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. Şekilde bir elektrokimyasal hücre gösterilmektedir.



Buna göre hücre tepkimesi istemli olan yukarıdaki elektrokimyasal hücre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?


$$\begin{pmatrix} Mg^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Mg(k) & E° = -2,37 \text{ volt} \\ Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k) & E° = +0,34 \text{ volt} \end{pmatrix}$$

A) Zamanla Cu elektrodun kütlesi azalır.

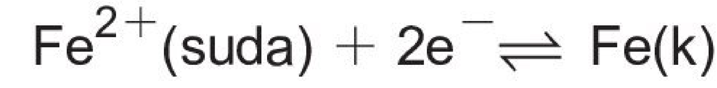
B) Tuz köprüsünden katyonlar $MgSO_4$ bulunan çözeltinin olduğu kaba gider.

C) $CuSO_4$ çözeltisi bulunan kaba saf su ilâve edildiğinde hücre potansiyeli azalır.

D) Zamanla Mg çubuğun kütlesi artar.

E) Standart hücre gerilimi (E°pil) +2,03 volttur.

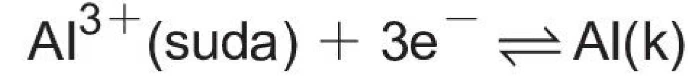
9.


$$3Fe^{2+}(suda) + 2Al(k) \rightleftharpoons 2Al^{3+}(suda) + 3Fe(k)$$

$$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(k)$$

tepkimelerinin hücre potansiyelleri (E°) sırasıyla, +1,22 volt ve − 0,44 volttur.

Buna göre,


$$Al^{3+}(suda) + 3e^- \rightleftharpoons Al(k)$$

yarı pil tepkimesinin potansiyeli kaç volt olur?

A) −0,78 B) +0,78 C) −1,66 D) +1,66 E) −2,00

10. Standart hücre potansiyeli 3,39 volt olan Li — Cu pilinin istemli elektrokimyasal tepkimesinde,


$$Li(k) \rightarrow Li^+(suda) + e^- \qquad E° = +3,05 \text{ volt}$$

yarı tepkimesi sonucunda Lityum iyonu oluşmaktadır.

Buna göre;

I. Li, Cu'dan daha aktiftir.

II. $Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$ tepkimesinin standart gerilimi +0,34 volttur.

III. Li — Cu pilinin katodunda Cu metali toplanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Cu^{2+} ve X^{a+} iyonlarını içeren eriyikler birbirine seri bağlı olan farklı kaplarda belirli bir süre elektroliz edildiğinde 19,2 gram Cu ve 5,4 gram X metali toplanıyor.

Buna göre a'nın değeri kaçtır?

(X = 27 g/mol, Cu = 64 g/mol)

A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

12. Zn metali $NiCl_2$ ve $CuCl_2$nin sulu çözeltileri ile tepkime verdiği hâlde Cu metali $NiCl_2$ çözeltisine etki etmez.

Zn — Ni pilinin standart hücre potansiyeli (E°) 0,51 volt, Ni — Cu pilinin ise 0,59 volt olduğuna göre Zn — Cu pilinin standart hücre potansiyeli (E°pil) kaç volttur?

A) 1,1 B) 0,08 C) 0,59 D) 0,51 E) 1,4

Ephesus Akademi

7-B 8-C 9-C 10-C 11-C 12-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KARBON KİMYASINA GİRİŞ

Terimler ve Kavramlar

- Organik bileşikler
- Anorganik bileşikler
- Basit formül
- Molekül formülü
- Elmas
- Grafit
- Lewis formülü
- Hibritleşme
- Sigma ve pi bağı
- Molekül geometrisi

Neler Öğreneceksiniz?

- Anorganik ve organik bileşikler nelerdir?
- Basit ve molekül formülü arasındaki farklar nelerdir?
- Karbonun allotropları ve özellikleri nelerdir?
- Lewis formülleri nasıl yazılır?
- Hibritleşme ve molekül geometrisi nedir?

10. BÖLÜM



Video Çözümleri için;



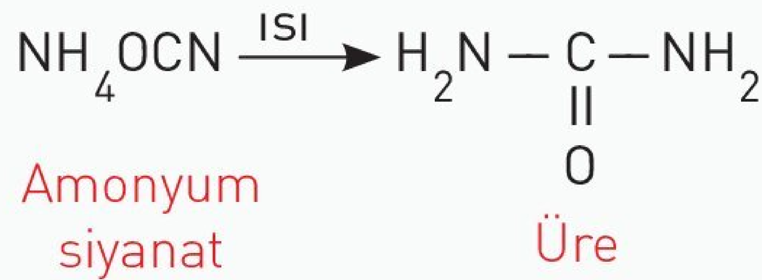
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Anorganik ve Organik Bileşikler

Berzelius "organik bileşikler ancak canlı organizmalar tarafından sentezlenebilir" fikrini savunuyordu. Ancak bu 1828 yılında Alman kimyacı Wöhler'in amonyum siyanatı (NH_4OCN) ısıtarak organik bir bileşik olan **üre**yi elde etmesi bu fikri çürütmüştür.



Wöhler'in üreyi laboratuvarda sentezlemesi kimyacıların organik bileşiklere bakışını değiştirmiştir. Bu durum kimya biliminde organik kimyanın başlangıcı olarak kabul edilmektedir.

Organik ve Anorganik Bileşikler

- Organik bileşiklerde karbon temel elementtir. Bunun yanında H, O, N ve S gibi elementler de bulunabilir. Anorganik bileşikler ise su, asit, baz ve tuzlar gibi maddelerdir.
- Ancak yapısında C atomu olmasına rağmen organik olmayan CO, CO_2, CS_2, HCN, H_2CO_3 gibi bileşikler de vardır.
- C_2H_6, C_4H_{10}, C_7H_{16}, C_6H_6 gibi organik bileşiklerin yapısında yalnız karbon ve hidrojen atomları bulunur.
- CH_3OH, $C_3H_5(OH)_3$, $C_6H_{12}O_6$, CH_3COOH, gibi organik bileşiklerin yapısında karbon, hidrojen ve oksijen atomları vardır.
- Bunların dışında karbon, hidrojen ve oksijen yanında flor, klor gibi halojenleri ve azot elementini içeren C_2H_5Cl, $C_2H_5NH_2$, $C_6H_5NH_2$ gibi organik bileşikler de bulunmaktadır.

Organik Bileşikler	Anorganik Bileşikler
Kömür, petrol ve doğalgaz gibi canlı artıklarının oluşturduğu fosillerden elde edilirler.	Ana kaynakları yer kabuğundaki mineraller ve madensel tuzlardır.
Yanıcıdırlar, bu yüzden yakıt olarak kullanılırlar.	Genelde yanıcı değildirler.
Erime, kaynama noktaları düşüktür ve suda az çözünürler.	Erime, kaynama noktaları ve sudaki çözünürlükleri organik bileşiklerden fazladır.
Kendilerine özgü kokuları ve aromaları vardır.	Genellikle kokusuzdurlar.
Tepkimeleri karmaşık, mekanizmalı ve yavaştır.	Tepkimeleri basit va hızlıdır.
Sayıları anorganik bileşiklere göre çok fazladır.	Sayıları organik bileşiklerden azdır.
Kovalent bağlıdırlar.	Genellikle iyonik bağlıdırlar.

Aşağıdaki tabloda organik ve anorganik bileşiklere örnekler verilmiştir.

Bileşik	Organik Bileşik	Anorganik Bileşik
CH_3COOH	✓	
CCl_4	✓	
CO_2		✓
H_2CO_3		✓
CH_3OH	✓	
$C_6H_{12}O_6$	✓	
C_2H_5OH	✓	
CH_3NH_2	✓	
Na_2CO_3		✓
CO		✓
$Ca(OH)_2$		✓
CH_3Cl	✓	

Ephesus Akademi

1. **Organik bileşiklerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Tepkimeleri çok yavaştır.

B) Kolaylıkla yanarlar.

C) Genellikle kovalent bağlıdırlar.

D) Isıya karşı dayanıklıdırlar.

E) Isı ve elektrik iletimleri zayıftır.

2.

I. NH_2CONH_2

II. H_2CO_3

III. CH_3COOH

IV. CCl_4

V. $CaCO_3$

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri organiktir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III, IV ve V

1-D 2-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Basit Formül ve Molekül Formülü

Bir bileşikteki atomların türleri, sayıları ve birbirlerine olan bağlanma şekillerini gösteren yapıya **kimyasal formül** adı verilir.

Kimyasal formüller **basit formül**, **molekül formülü** ve **yapı formülü** olmak üzere üç çeşittir.

Basit (kaba) formül

Bir bileşikteki elementlerin türünü ve sayıları arasındaki en basit oranı gösteren formüle **basit formül (kaba formül)** denir. Basit formülde bileşiğin bir molekülündeki elementlerin gerçek sayıları değil, sayıları arasındaki en basit oran ifade belirtilir.

Bileşik	Basit Formülü
C_2H_4	CH_2
C_3H_6	CH_3
CH_3COOH	CH_2O
$C_6H_{12}O_6$	CH_2O
CH_4	CH_4

Bir bileşiğin sadece basit formülüden;

- Bileşiği oluşturan elementlerin türleri
- Atom sayılarının oranı
- Ayrıca elementlerin atom kütleleri bilindiğinde kütlece % bileşimi ve elementlerin kütlece birleşme oranları da bulunabilir.

Molekül (gerçek) formülü

Bir bileşiğin bir molekülündeki atomların türleri ve sayılarını gösteren formüle **molekül formülü** veya **gerçek formül** denir.

Bir bileşiğin gerçek formülüden;

- Bileşiği oluşturan elementlerin türü
- Atom sayıları ve atom sayılarının oranları
- Elementlerin atom kütleleri verildiğinde bileşiğin molekül ağırlığı, atomların kütlece yüzde bileşimleri ve elementlerin kütlece birleşme oranları anlaşılabilir.

Molekül formülü basit formülün bir tam sayı ile çarpılarak genişletilmiş hâli olarak da düşünülebilir.

(Basit formül) × n = Molekül formülü

Bazı bileşiklerin basit formülleri aynı iken molekül formülleri farklı olabilir.

Yapı formülü

Bir bileşiğin bir molekülündeki atomların türlerinin, sayılarının ve bağlanma şekillerinin gösterildiği formüle **yapı formülü** denir.

C_2H_5OH (etil alkol) bileşiğinin molekül formülü ve yapı formülü aşağıda verilmiştir.

Molekül formülü	Yapı formülü
C_2H_5OH	H H | | H–C–C–O–H | | H H

Ephesus Akademi

3. Bir bileşiğin yalnız kaba formülü ve içerdiği elementlerin atom kütleleri biliniyor.

Buna göre;

I. Atomların mol sayıları oranı

II. Kütlece yüzde bileşimi

III. Molekül formülü

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **C_3H_4 bileşiğinde karbon elementinin kütlece yüzdesi kaçtır?** (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) 10 B) 20 C) 25 D) 80 E) 90

5. Basit formülü CH_2O olan organik bileşiğin 1 molünün kütlesi 60 gramdır.

Buna göre bu organik bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) CH_4O B) C_2H_4O C) $C_2H_4O_2$ D) C_3H_8O E) $C_3H_8O_2$

3-C 4-E 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) elementlerinden oluşan bir organik bileşikte kütlece %12 hidrojen ve kütlece %16 oksijen atomu bulunduğuna göre basit (kaba) formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_2H_6O B) C_3H_8O C) $C_4H_8O_2$ D) $C_6H_{12}O$ E) $C_3H_6O_2$

7. $C_XH_YO_X$ organik bileşiğinin 0,5 molünün 1,25 mol O_2 gazı ile artansız olarak gerçekleşen tepkimesinde 1 mol CO_2 ve 1,5 mol H_2O oluşuyor.

Buna göre X ve Y değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	2	5
B)	5	2
C)	6	1
D)	2	6
E)	1	5

8. Karbon (C) ve hidrojen (H) elementlerini içeren ve molekül formülleri farklı, kaba (basit) formülleri CH_2 olan 3 organik bileşikle ilgili,

I. Birinci bileşiğin 0,5 molü $2N_A$ tane H atomu içerir.
II. İkinci bileşiğin 0 °C ve 1 atmosferde 7 gramı 2,8 litredir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre üçüncü bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, N_A = Avogadro sayısı)

A) C_4H_8 B) C_2H_4 C) C_6H_{12} D) C_3H_4 E) C_2H_2

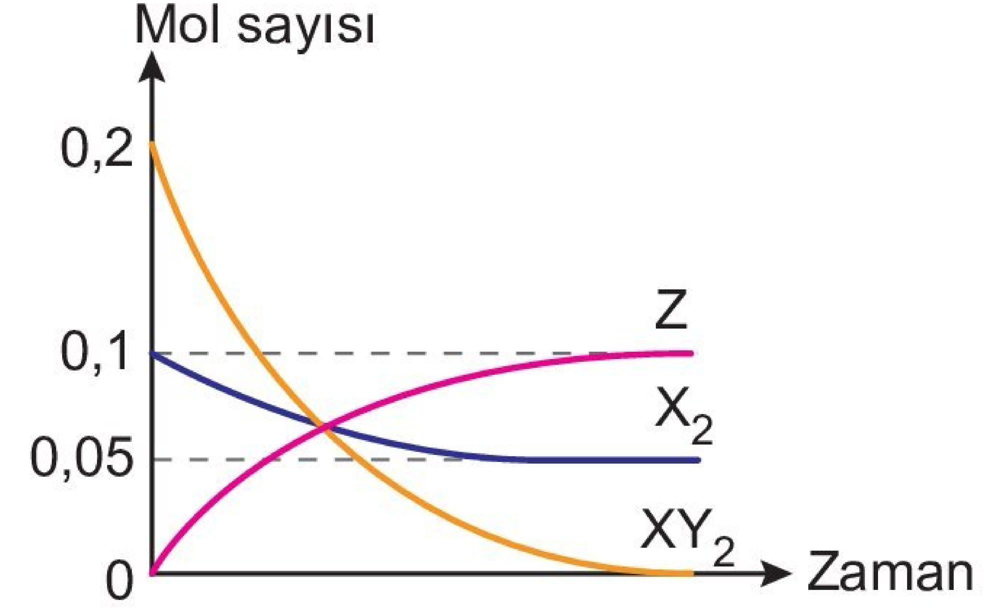
9. Sadece C, H ve O içerdiği bilinen 18 gram organik bileşik analiz edildiğinde 9,6 gram karbon ve 2 gram hidrojen elementleri elde ediliyor.

Buna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) CH_2O B) C_2H_5O C) C_2H_4O D) C_2H_6O E) $C_4H_{10}O_2$

10.

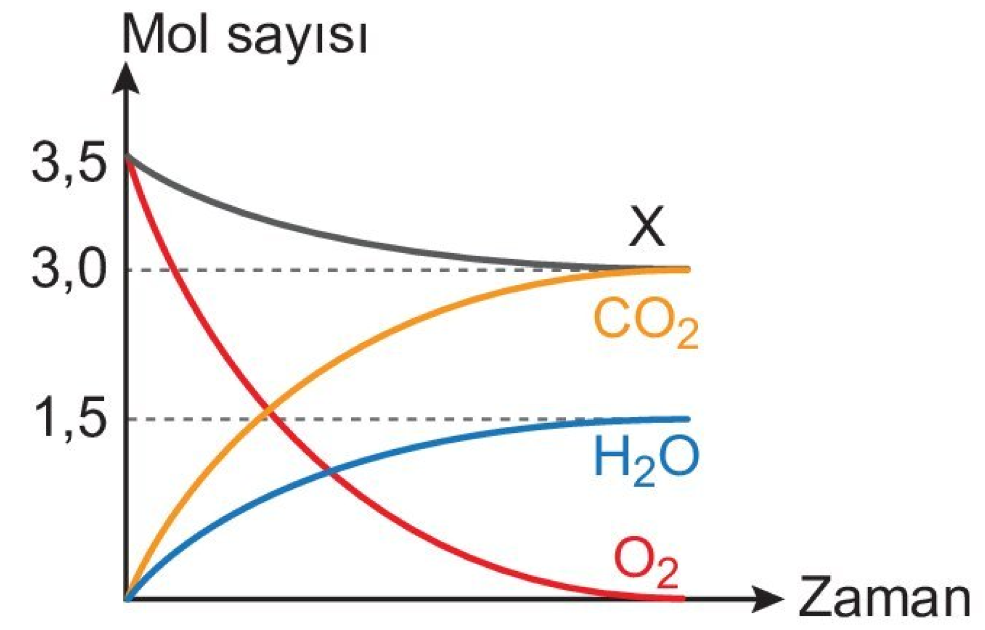


XY_2 bileşiğinin X_2 elementi ile tepkimeye girip sadece Z bileşiğini oluşturmasına ait mol sayısı-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre Z bileşiğinin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X_2Y_6 B) X_3Y_4 C) X_4Y_3 D) X_2Y_3 E) X_3Y_2

11.



Organik X bileşiğinin yakılmasına ait mol sayısı – zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre X bileşiğinin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_3H_6O B) C_6H_6O C) $C_6H_6O_2$ D) $C_6H_{12}O$ E) $C_3H_6O_2$

12. Sadece C, H ve O elemenlerini içeren 60 gramlık organik bileşik yeterince $O_2(g)$ ile tamamen yandığında normal koşullarda 67,2 L $CO_2(g)$ ve 72 g $H_2O(s)$ oluşuyor.

Buna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_3H_8O B) C_2H_6O C) C_3H_8O2 D) $C_6H_{16}O_2$ E) $C_4H_{12}O_2$

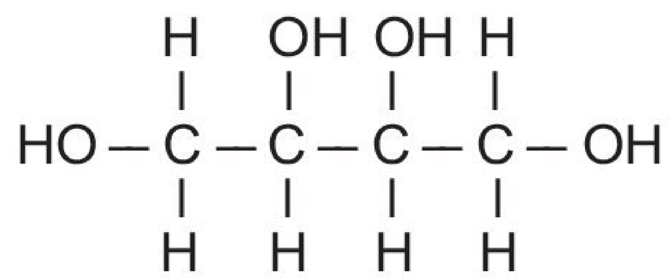
Ephesus Akademi

6-D 7-D 8-C 9-B 10-B 11-B 12-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Yukarıda açık formülü verilen organik bileşiğin kaba formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) CH_2O B) CH_5O C) $C_2H_5O_2$ D) $C_4H_{10}O_4$ E) C_2H_4O

2. Bir bileşiğin 1 molekülündeki atomların türlerini ve sayılarını gösteren formüle molekül formülü denir.

Buna göre,

I. C_2H_2 ile C_6H_6'nın basit formülleri aynıdır.

II. Basit formülü CH_2O olan ve mol kütlesi 90 gram olan bileşiğin molekül formülü $C_3H_6O_3$'tür.

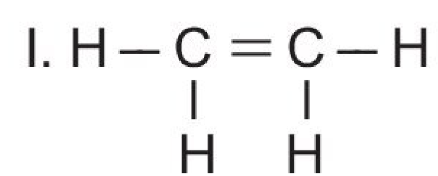
III. 0,1 molü O_2 ile tam yandığında 0,6 mol CO_2 ve 0,5 mol H_2O oluşturan hidrokarbonun basit formülü C_3H_5 şeklindedir.

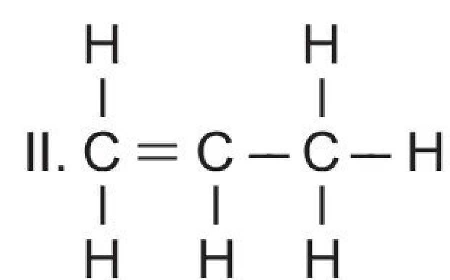
yargılarından hangileri doğrudur?

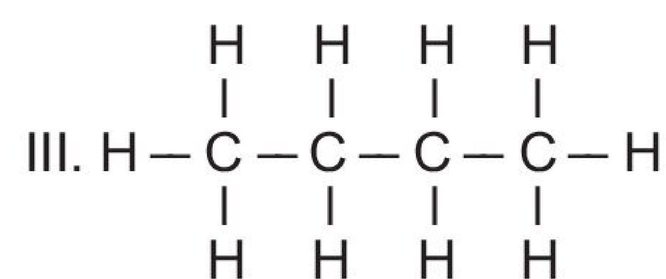
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

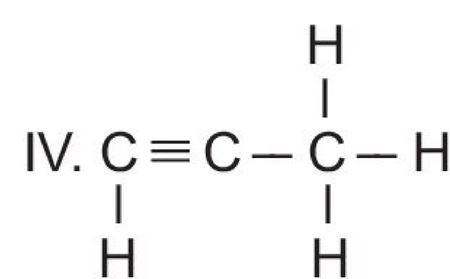
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3.









Yukarıda yapı formülleri verilen bileşiklerden hangilerinin kaba formülleri aynıdır?

A) I ve II B) I ve III C) I ve VI D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdakilerden hangisinde organik ve anorganik bileşik örnekleri doğru verilmiştir?

	Organik	Anorganik
A)	CH_4	NaCl
B)	CO_2	C_3H_8
C)	KNO_3	C_2H_5OH
D)	$CHCl_3$	C_3H_8
E)	HCN	KNO_3

5. Anorganik bileşiklerle ilgili olarak,

I. Tepkimeleri genellikle hızlıdır.

II. Genellikle yanıcı değildirler.

III. Ana kaynağı doğadaki mineraller (tuzlar, oksitler, bazlar ve asitler)dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Yapay olarak sentezlenen ilk organik madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) Üre B) Metan C) Protein D) Amino asit E) Karbonik asit

7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi organik bileşik <u>değildir</u>?

A) C_2H_6 B) C_2H_5OH C) CH_3COOH D) C_6H_6 E) CS_2

Ephesus Akademi

1-C 2-E 3-A 4-A 5-E 6-A 7-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. Aşağıda yaygın adları verilen bileşikler organik ve anorganik olarak işaretlenmiştir.

Buna göre hangisinde yanlışlık yapılmıştır?

	Yaygın Bileşik Adı	Organik	Anorganik
A)	Beyaz sabun	✓	
B)	Kezzap		✓
C)	Deterjan	✓	
D)	Sirke		✓
E)	Üre	✓	

9. Kütlece %10'u hidrojen olan C_nH_{2n-2} bileşiğinin molekül kütlesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) 44 B) 40 C) 36 D) 30 E) 26

10. 0,1 mol organik bileşik tamamen yakıldığında 17,6 gram CO_2 ve 9 gram H_2O oluşmaktadır.

Bileşiği yakmak için normal koşullarda 14,56 litre oksijen gazı kullanıldığına göre, molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_4H_{10} B) C_5H_{10} C) CH_4
D) C_2H_6 E) C_3H_8

11. Sadece C ve H içeren bir miktar bileşik yakıldığında,

I. Oluşan CO_2 nin hacmi hidrokarbonun hacminin 3 katı

II. Oluşan CO_2 nin kütlesi hidrokarbonun kütlesinin 3 katı

olduğuna göre hidrokarbonun kaba formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_2H_4 B) C_3H_4 C) C_3H_8
D) C_5H_{10} E) C_3H_6

12. I. Bileşiği oluşturan elementlerin cinsi

II. Bileşikteki elementlerin kütlece yüzde oranı

III. Bileşikteki atom sayıları

Yukarıdakilerden hangileri elementlerinin atom kütleleri bilinen bir bileşiğin molekül formülünden anlaşılabildiği hâlde kaba formülünden anlaşılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

13. C vitamini olarak bilinen askorbik asidin yapısında kütlece % 40,91 karbon (C), % 4,59 hidrojen (H) ve % 54,5 oksijen (O) bulunmaktadır.

Askorbik asitin mol kütlesi 176 gram olduğuna göre molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_3H_7OH B) $C_6H_8O_6$ C) $C_6H_8O_4$
D) $C_3H_4O_3$ E) $C_6H_{12}O_6$

14. 7,4 gram ağırlığındaki C, H ve O'dan meydana gelen bileşiğin 4,8 gramı karbon (C), 1 gramı hidrojendir (H).

Bileşiğin mol kütlesi 74 gram olduğuna göre, molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) $C_4H_{10}O$ B) $C_5H_{10}O$ C) $C_7H_8O_2$
D) $C_8H_{18}O_2$ E) $C_{10}H_{20}O$

15. Organik X bileşiğinin 3,2 gramı yeterli miktarda O_2 ile artansız olarak yakıldığında normal koşullarda 2,24 litre CO_2 gazı ve 3,6 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre bu bilgilerden yararlanarak;

I. Yanan bileşiğin yapısında O var mıdır?

II. Yanmada kullanılan O_2 kaç gramdır?

III. Bileşiğin basit formülü nedir?

IV. Bileşiğin molekül formülü nedir?

V. Bileşikte C atomları sayısının H atomları sayısına oranı kaçtır?

sorularından kaç tanesi cevaplanabilir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

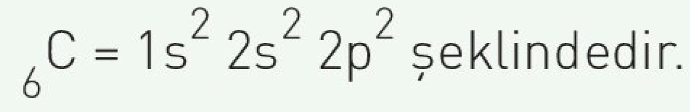
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Karbon Elementinin Özellikleri

Atom numarası 6 olan karbon (C) elementi 2. periyot 4A grubunda bulunan bir ametaldir. Karbon atomunun temel hâl elektron dizilişi;



$_6C = 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ şeklindedir.

- Değerlik elektron sayısı 4 olan karbon (C) elementi tüm kararlı bileşiklerinde 4 bağ yapmaktadır.
- Karbon (C) organik bileşiklerin temel elementidir.
- Karbon atomu organik bileşiklerde tekli, ikili ya da üçlü kovalent bağlar yapabilir.



- Karbon atomları arasında oluşan kovalent bağların (C — C, C = C, C ≡ C) bağ enerjileri yüksektir. Bu yüzden bağın sağlamlığı oldukça fazladır. Bu da karbon atomlarının birbirine bağlanarak sağlam yapılar oluşturmasını sağlar.
- Karbon atomu düz zincirli, dallanmış, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturabilir.

Karbon atomunun oluşturduğu bazı bileşikler;

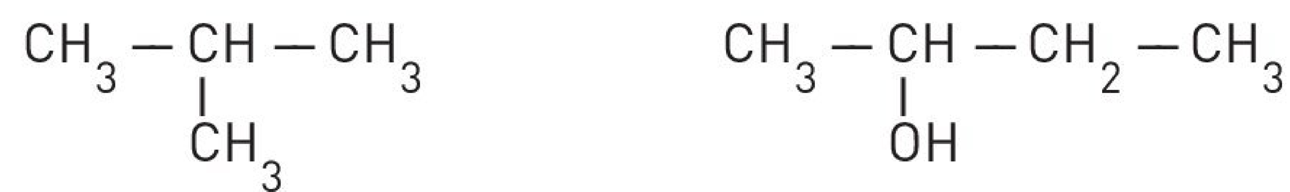


$CH_3 - CH_2 - CH_3$ $\quad$ $CH_3 - CH = CH - CH_3$



$CH_3 - C \equiv C - CH_3$ $\quad$ $CH_2 = CH - CH = CH_2$

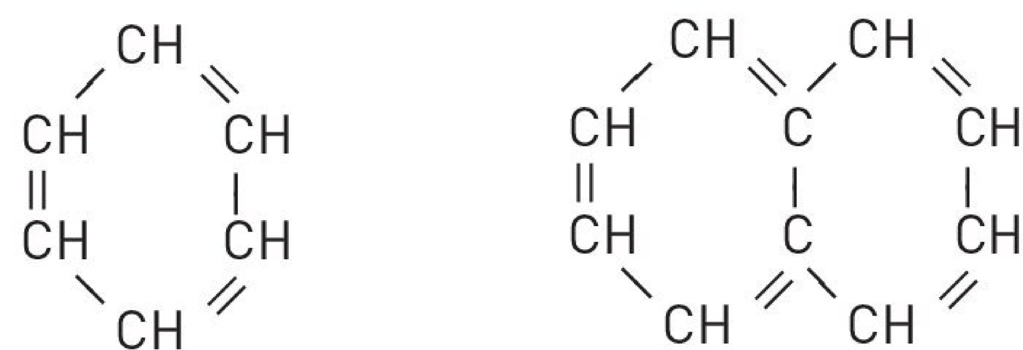
Düz zincirli moleküller



Dallanmış moleküller



Halkalı (siklo) moleküller



Aromatik moleküller

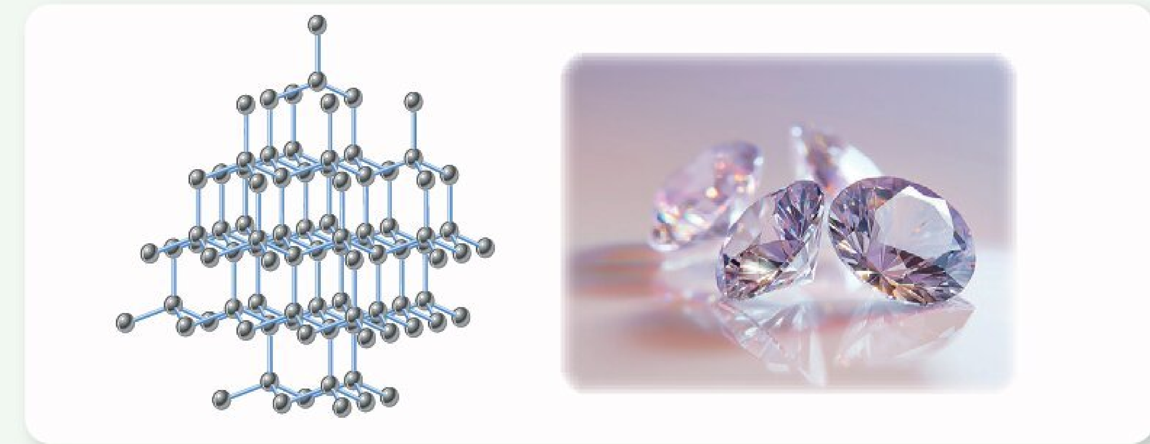
Karbonun Allotropları

Aynı elementten oluşmalarına rağmen bu elementlerin uzayda farklı geometrik şekillerde dizilmesi sonucunda oluşan farklı özelliklerdeki maddelere **allotrop** denir.

- Allotroplar aynı elementten oluşan farklı maddelerdir. O_2 (oksijen gazı) ve O_3 (ozon gazı), grafit ve elmas gibi.
- Allotrop atomların fiziksel özellikleri ve tepkimeye girme aktiviteleri farklıdır. Karbonun elmas ve grafit gibi doğal, fulleren ve grafen gibi laboratuvar ortamında oluşturulmuş yapay allotropları vardır.

Elmas: Her bir karbon atomuna eşit uzaklıkta ve aynı açıyla bağlanmış 4 karbon atomunun oluşturduğu düzgün kristal yapılı doğal allotropudur.

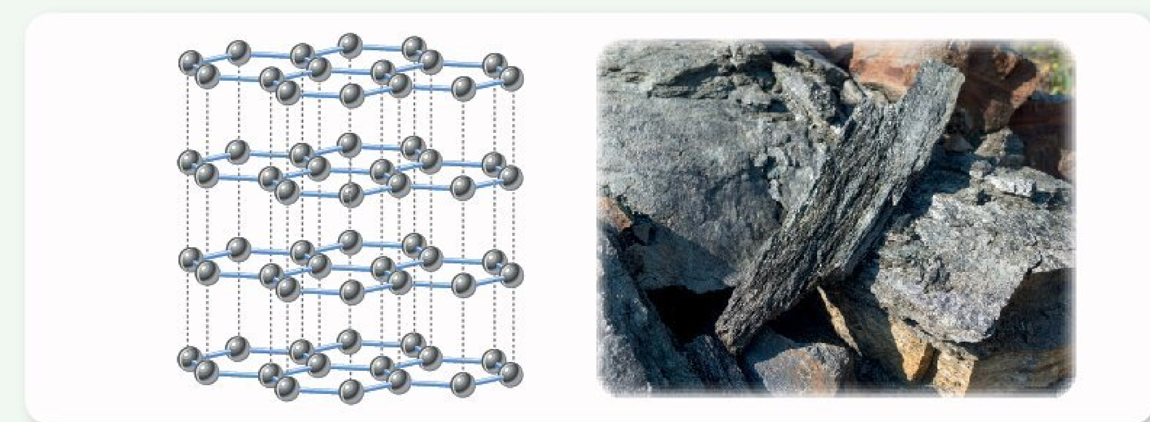
- Elmas, karbonun düzgün kristal yapıya sahip olan doğal ve sert allotropudur.
- Elmasta her karbon atomu, çevresindeki diğer 4 karbon atomuyla düzgün dörtyüzlü (tetra hedral) bir geometri oluşturur.



- Erime noktası çok yüksek (3547 °C) ve oldukça sert olan elmas ısıyı iletir ancak elektriği iletmez.
- Asırlar boyu zenginliğin sembolü olan elmas takı ve süs eşyası olarak kullanılmasının yanında kesici, delici ve yontucu aletlerin yapımında da kullanılır.

Grafit: Grafit karbonun siyah renkte, parlak görünümlü ve yumuşak bir yapıya sahip olan doğal allotropudur.

- Grafitte karbon atomları altıgen halkalardan oluşmuş tabakalar hâlindedir. Tabakalar arasında zayıf Van der Waals etkileşimleri vardır.
- Her karbon atomu üç farklı karbon atomuna bağlıdır. Bu özellik tabakaların birbiri üzerinden kaymasını sağlar.

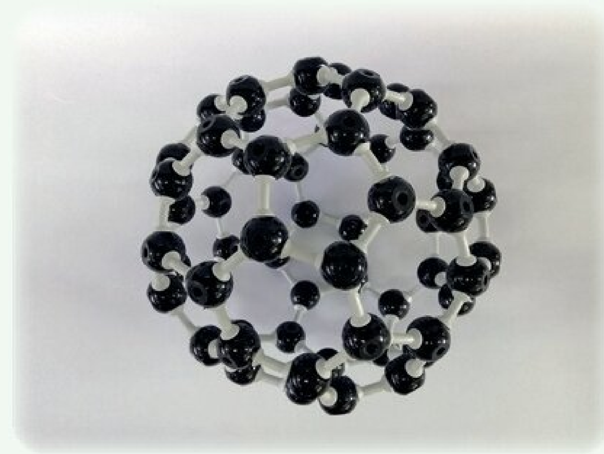


- Erime sıcaklığı yaklaşık 3500 °C'dir. Ayrıca grafit döküm sanayisinde, kurşun kalem uçlarının yapımında, kuru pil üretiminde ve yağlama malzemesi olarak kullanılır.
- Grafitte tabakalar arasındaki hareketli pi bağı elektronları iyi bir ısı ve elektrik iletkeni olmasını sağlar.

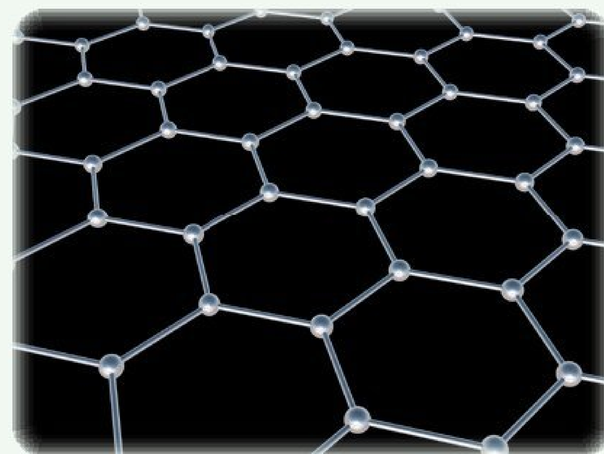
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Fulleren: Karbonun nano yapıdaki yapay allotroplarıdır. Top, tüp, çubuk ve halka şekilleri vardır. Karbon atomları beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir. Fulleren güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında kurşun geçirmez yeleklerde kullanılmaktadır.


Fulleren

Grafen: Bir başka karbon allotropu olan grafen karbon atomlarının iki boyutlu bal peteği düzenidir. Özel işlemler sonucunda grafitten elde edilen yapay allotroptur. Grafenin, çelikten 6 kat daha hafif ve yoğunluğu çelikten oldukça düşüktür. Ancak çelikten 6 kat daha sert 13 kat daha esnektir. Grafen allotropu elektronik kâğıtlar, su geçirmeyen kıyafetler daha sağlam ve hafif uçaklar, koruma ekipmanları gibi alanlarda kullanılmaktadır.


Grafen

Karbon nanotüp: Grafite uygulanan özel işlemler sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplerdir. Karbon nanotüplerden; nanoteknolojide, elektronik nano boyutlu cihazlarda, organik güneş pillerinde ve şarj edilebilir bataryaların yapımında yararlanılmaktadır.

1. I. Fulleren
II. Naftalin
III. Grafit
IV. Elmas
V. Grafen

Yukarıda verilen maddelerden hangisi karbon (C) atomunun allotroplarından birisi değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Karbon allotropları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Elmas bilinen en sert doğal maddedir.
B) Grafit ısı ve elektriği iletir.
C) Fullerenler top, tüp ve çubuk şeklinde olabilir.
D) Elmasın geometrik yapısı düzgün dört yüzlüdür.
E) Fulleren karbonun doğal allotropudur.

3.

	Karbon allotropu
I	Elmas
II	Grafit
III	Fulleren
IV.	Grafen

	Kullanım Alanı
a	Elektronik kâğıt
b	Kurşun geçirmez yelek
c	Kalem uçları
d	Matkap uçları

Karbon allotroplarının kullanım alanları ile doğru eşleştirilmeleri hangi seçenekte doğru yapılmıştır?

A) I – a, II – c, III – b, IV – d
B) I – c, II – b, III – d, IV – a
C) I – d, II – c, III – b, IV – a
D) I – d, II – b, III – c, IV – a
E) I – c, II – d, III – b, IV – a

4. Aşağıdaki bilgilerden hangisi elmas ve grafit için doğrudur?

A) Her ikisi de karbonun yapay allotropudur.
B) Elmas elektriği iletirken grafit iletmez.
C) Çok serttirler.
D) Grafitte karbon atomları üç karbon atomuyla çevrelenmiştir.
E) Karbon atomları her ikisinde de altıgen halkalar şeklinde dizilmiştir.

5.

	Özellik	Elmas	Grafit
I	Bilinen en sert doğal maddedir.	✓	
II	Elektriği iletir.		✓
III	Kurşun kalem uçlarında kullanılır.		✓
IV	Düzgün dörtyüzlü geometriye sahiptir.	✓	

Elmas ve grafiğe ait verilen özelliklerden hangileri doğru işaretlenmiştir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Ephesus Akademi

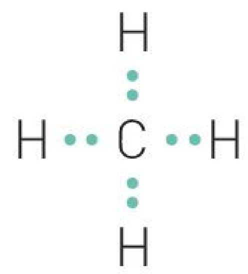
1-B 2-E 3-C 4-D 5-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Lewis Formülleri

Bir elementin yapabileceği bağ sayısı değerlik elektronu sayısı ile ilgilidir. Atomun değerlik elektronlarının sembolü etrafında noktalar ile gösterilmesine **Lewis formülü** denir. Atomlar arasında bağ oluşumuna katılan elektronlara **ortaklanmış (bağlayıcı) elektron çifti**, bunların dışında kalan ve bağ yapımına katılmayan elektronlara ise **ortaklanmamış (bağlayıcı olmayan) elektron** denir.



4 tane bağlayıcı elektron çifti içerir.



4 tane bağlayıcı, 1 tane bağlayıcı olmayan elektron çifti içerir.



2 tane bağlayıcı, 2 tane de bağlayıcı olmayan elektron çifti içerir.

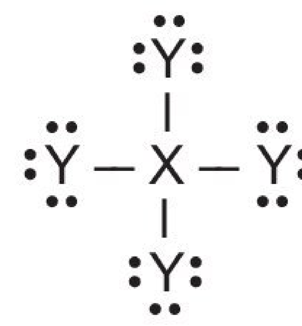
2. periyotta bulunan elementlerin grup numaralarına göre; yapabilecekleri bağ sayısı ve $_1H$ ile oluşturdukları bileşiklerin formülleri ile bu bileşiklerin Lewis yapıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Grup	Yapabileceği Bağ Sayısı	$_1H$ ile Oluşturduğu Bileşiğin Formülü	Bileşiğin Lewis Nokta Formülü
1A	1	LiH	$Li^+[H:]^-$
2A	2	BeH_2	H •• Be •• H
3A	3	BH_3	H, B, H H
4A	4	CH_4	H, H •• C •• H, H
5A	3	NH_3	H •• N •• H, H
6A	2	H_2O	O, H H
7A	1	HF	H •• F

6. **Aşağıdaki elementlerden hangisi hiç bir kararlı bileşiğinde oktet yapısında değildir?**

A) $_{13}Al$ B) $_8O$ C) $_7N$ D) $_{11}Na$ E) $_3Li$

7. XY_4 molekülünün Lewis yapısı



şeklindedir.

Buna göre Y atomunun proton sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 9 E) 16

8. N_2 molekülünün elektron nokta yapısı



şeklindedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) N'nin değerlik elektron sayısı 5'tir.

B) N_2 molekülü polardır.

C) Molekülleri arasında London etkileşimi vardır.

D) Bir molekülünde 2 çift elektron bağlanmaya katılmamıştır.

E) 6 tane elektron ortaklaşa kullanılmaktadır.

9. Lewis yapısı,



şeklinde olan molekül ile ilgili;

I. Polardır.

II. Karbon (C) atomu dört bağ yapmıştır.

III. H, C ve N'nin değerlik elektronlarının tamamı ortaklaşa kullanılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

6-E 7-D 8-B 9-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

10. Oksijen gazı (O_2) molekülünün Lewis yapısı :Ö::Ö: şeklindedir.

Buna göre O_2 molekülü ile ilgili,

I. Ortaklanmamış değerlik elektron sayısı 8'dir.

II. Bağ sayısı 2'dir.

III. Bir molekülde 2 çift elektron ortaklaşa kulanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. **CO_2, CH_4 molekülleri ile ilgili,**

I. Her iki molekülde de tüm atomlar oktetlerini tamamlamışlardır.

II. CH_4 molekülünde ortaklanmamış değerlik elektronu yoktur.

III. CO_2 molekülündeki oksijen atomları 2'şer bağ, karbon atomu ise 4 bağ yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. Organik bileşiklerde temel element karbon olduğu için organik kimya karbon kimyası olarak da bilinir.

Buna göre organik bileşiklerin sayılarının çok olması karbon atomunun;

I. Bağ yapabilecek elektron sayısının fazla olması

II. Bağ enerjilerinin yüksek olması

III. Ametal olması

özelliklerinden hangilerine sahip olması ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

13. Lewis yapısı; bir moleküldeki bağlanmaları, atomların değerlik elektronları ile birlikte göstermektir.

	Formül	Lewis Yapısı
I.	H_2O	H : Ö : H (O üzerinde ve altında birer elektron çifti)
II.	NH_3	H : N : H, N altında : H
III.	F_2	:F̤̈ : F̤̈:

Buna göre yukarıdaki moleküllerden hangilerinin Lewis yapısı doğrudur? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

14. **Aşağıdaki elektron dizilimleri verilen atomlardan hangisinin bileşik oluştururken yapacağı bağ sayısı <u>en azdır</u>?**

A) ⊗ ⊗ ⊘⊘⊘

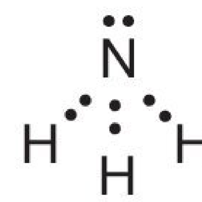
B) ⊗ ⊗ ⊗⊘⊘

C) ⊗ ⊘ ⊘⊘⊘

D) ⊗ ⊗ ⊗⊗⊘

E) ⊗ ⊗ ⊘○○

15. Lewis formülü



şeklinde olan molekül ile ilgili olarak;

I. N atomu üç farklı hidrojen atomuyla 3 tane polar kovalent bağ yapmıştır.

II. 3 çift elektron ortaklaşa kullanılmaktadır.

III. H atomları dublet kuralına uymuştur.

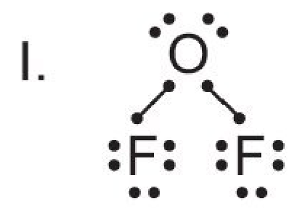
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

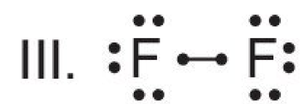
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **OF_2, N_2 ve F_2 molekülleri için verilen,**

I. 

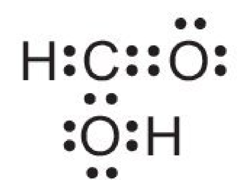
II. 

III. 

Lewis yapılarından hangileri doğrudur? ($_7N$, $_8O$, $_9F$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Lewis formülü,**



şeklinde olan molekül ile ilgili;

I. Kimyasal formülü HCOOH'dir.

II. Toplam 4 çift elektron ortaklaşa kullanılmaktadır.

III. 4 çift ortaklanmamış değerlik elektronu vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıdaki moleküllerden hangisinin elektron orbital şeması <u>yanlıştır</u>?** ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

	Molekül	Elektron Orbital Şeması
A)	H_2	H: ⊘ H: ⃠
B)	O_2	O: ⊗ ⊗ ⊗⊗○ O: ⊗ ⊗ ⊗⊗⊗
C)	H_2O	O: ⊗ ⊗ ⊗⊘⊘ ⃠⃠ H H
D)	NH_3	N: ⊗ ⊗ ⊘⊘⊘ ⃠⃠⃠ H H H
E)	F_2	F: ⊗ ⊗ ⊗⊗⊘ F: ⊗ ⊗ ⊗⊗⊘

4. Bir elementin değerlik elektronlarının sembolünün çevresinde noktalar ile gösterilmesine Lewis yapısı denir.

Aşağıda Lewis yapıları verilen elementlerden hangisinin bileşik oluştururken yapacağı bağ sayısı <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Element	Lewis gösterimi	Bağ sayısı
A)	$_1H$	H•	1
B)	$_4Be$	•Be•	2
C)	$_6C$	•C• (4 nokta)	4
D)	$_7N$	•N• (5 nokta)	3
E)	$_8O$	:O• (6 nokta)	6

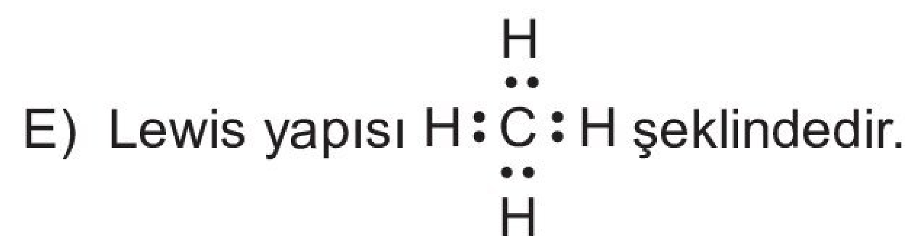
5. **CH_4 molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?** ($_1H$, $_6C$)

A) Merkez atom C'dir.

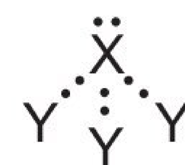
B) C atomları oktet kuralına uyar.

C) H atomları dublet kuralına uyar.

D) Toplam değerlik elektronları sayısı 10'dur.

E) 

6. **Lewis yapısı;**



şeklinde olan molekül ile ilgili olarak;

I. X elementi periyodik tablonun 5A grubunda bulunur.

II. Molekül polardır.

III. Y, s blok elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-D 3-B 4-E 5-D 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Aşağıda verilen organik bileşiklerden hagisinin Lewis gösterimi yanlıştır?

	Organik bileşik	Lewis gösterimi
A)	Propen (C_3H_6)	H H H H:C::C:C:H H
B)	Formaldehit (CH_2O)	H H:C::O:
C)	Formik asit (HCOOH)	H:C::O: :O:H
D)	Asetik asit (CH_3COOH)	H H:C:C::O :O:H
E)	Asetaldehit (CH_3CHO)	H H:C:C::O: H H

8. Aşağıdaki taneciklerden hangisinin Lewis yapısı karşısında yanlış verilmiştir? ($_1H$, $_3Li$, $_6C$, $_8O$)

	Tanecik	Lewis yapısı
A)	HCl	H – :Cl:
B)	CO_2	:O – C – O:
C)	LiF	Li^+[:F:]$^-$
D)	C_2H_4	H H C :: C H H
E)	H_2O	:O: H H

9. Aşağıdakilerden hangisi karbonun (C) allotroplarından birisi değildir?

A) Elmas B) Parafin C) Grafen D) Grafit E) Fulleren

10. Elmas ve grafit ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Karbonun doğal allotropudurlar.

B) Grafit elektriği iletirken elmas iletmez.

C) Erime ve kaynama noktaları aynıdır.

D) Reaksiyonlara girme aktiviteleri farklıdır.

E) Elmasta karbon atomları tekli bağlar yapar.

11. Grafit ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Karbonun doğal allotropudur.

B) Az da olsa elektriği iletir.

C) Kalem uçlarında kuru pil üretiminde ve yağlama malzemesi olarak kullanılır.

D) Isıya dayanıklı değildir.

E) Tabakaları arasındaki bağlar zayıftır.

12. Fullerenler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yapay olarak elde edilirler.

B) Moleküler yapılı fullerenler uygun çözücülerde çözünürler.

C) Mikroskoplarda çözünürlüğü artırıcı olarak nanotüpler kullanılmaktadır.

D) Kullanım alanları çok sınırlıdır.

E) Karbonun nanometre boyutundaki sağlam bir allotropudur.

13. Organik bileşiklerin sayısı anorganik bileşiklerin sayısından oldukça fazladır.

Bunun nedenleri arasında;

I. Karbonun dört bağ yapması

II. Karbon atomları arasında tekli ve çoklu bağların oluşabilmesi

III. Karbonun atomun kararlı uzun zincirler oluşturabilmesi

hangileri sayılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Elmas ve grafit ile ilgili;**

I. İçerdikleri atomlar farklıdır.

II. Elektrik iletkenlikleri farklıdır.

III. Erime ve kaynama noktaları aynıdır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Karbonun allotropları ile ilgili**

I. Elmas ısıyı iletir, elektriği iletmez.

II. Grafit doğal allotropu olup kalem uçlarında kullanılır.

III. Grafen yapay allotropudur.

IV. Fullerenler kurşun geçirmez yeleklerde kullanılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Fullerenler ile ilgili olarak,**

I. Belirli sayıda karbon atomunun bir araya gelmesiyle oluşan fullerenler top, tüp ve çubuk şeklinde olabilir.

II. Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında ve kurşun geçirmez yeleklerde kullanılır.

III. Karbonun doğal allotroplarından biridir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. **Elmas ve grafit ile ilgili;**

I. Karbonun doğal allotropu olma

II. Isı ve elektrik akımını iyi iletme

III. Çok sert bir yapıya sahip olma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

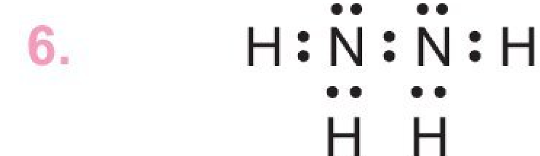
5. $_6C$ elementi 2. periyot 2A grubunda bulunan 4 oktet boşluğu içeren bir elementtir. Bu yüzden oktetini tamamlamak için C atomu bileşiklerinde 4 bağ bulunmaktadır.

Buna göre karbon (C) atomunun bu dört bağı aşağıda verilenlerden hangisindeki gibi yapması mümkün değildir?

A) — C — (dört tekli bağ) B) >C = C< C) — C ≡ C —

D) C ≣ C E) — C = C = (C üzerinde bir tekli bağ aşağıda)

6.



Lewis yapısı yukarıda verilen bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($_1H$, $_7N$)

A) Bağlayıcı (ortaklanmış) elektron çifti sayısı 5'tir.

B) Polar kovalent bağ sayısı 4'tür.

C) Apolar kovalent bağ sayısı 1'dir.

D) Apolar moleküldür.

E) Ortaklanmamış elektron çifti sayısı 4'tür.

7.

- Bağ yapımına katılan elektronlar eşit bir şekilde çekilir.
- 1 çift bağlayıcı elektron vardır.
- Oktet kuralına uyar.

Yukarıdaki özellikleri taşıyan tanecik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

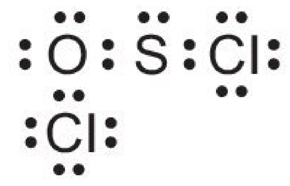
A) F_2 B) H_2 C) NH_3

D) H_2O E) O_2

1-C 2-E 3-C 4-A 5-D 6-E 7-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. **Lewis yapısı,**



şeklinde olan molekül ile ilgili,

I. Moleküldeki tüm atomlar oktet kuralına uymuştur.

II. Molekülde 3 tane tekli bağ vardır.

III. Kapalı formülü $SOCl_2$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

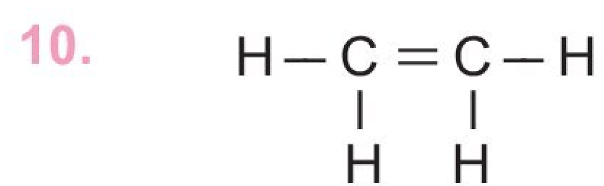
9. C_nH_{2n+2} bileşiğinin 0,1 molünün tamamen yakılabilmesi için 0,35 mol O_2 harcanmaktadır.

Buna göre yakılan bileşiğin kaba formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_2H_6 B) CH_3 C) CH_2

D) C_3H_8 E) C_4H_{12}

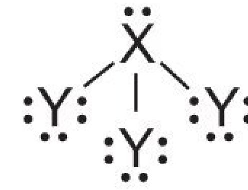
10.



Molekülündeki polar ve apolar kovalent bağ sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Polar	Apolar
A)	5	1
B)	5	4
C)	4	2
D)	3	2
E)	6	2

11.



Yukarıda Lewis yapısı verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($_7N$, $_{17}Cl$)

A) Kovalent bağlıdır.

B) Polardır.

C) X—Y bağları polardır.

D) Sıvı fazda molekülleri arasında iyon-dipol etkileşimi vardır.

E) Ortaklanmamış 10 elektron çifti içerir.

12. X ve Y atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili

- Bileşiğin formülü XY_4 tür.
- Molekül içi bağlar polardır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X ve Y'nin atom numaraları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	7	9
B)	15	1
C)	6	1
D)	8	16
E)	6	7

13. F_2 molekülünün Lewis yapısı,



şeklindedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($_9F$, $_{17}Cl$)

A) 6 çift ortaklanmamış elektronu vardır.

B) 2 çift bağlayıcı elektronu vardır.

C) F_2 molekülleri apolardır.

D) Kaynama noktası Cl_2 ninkinden düşüktür.

E) F—F bağı %100 kovalent karakterlidir.

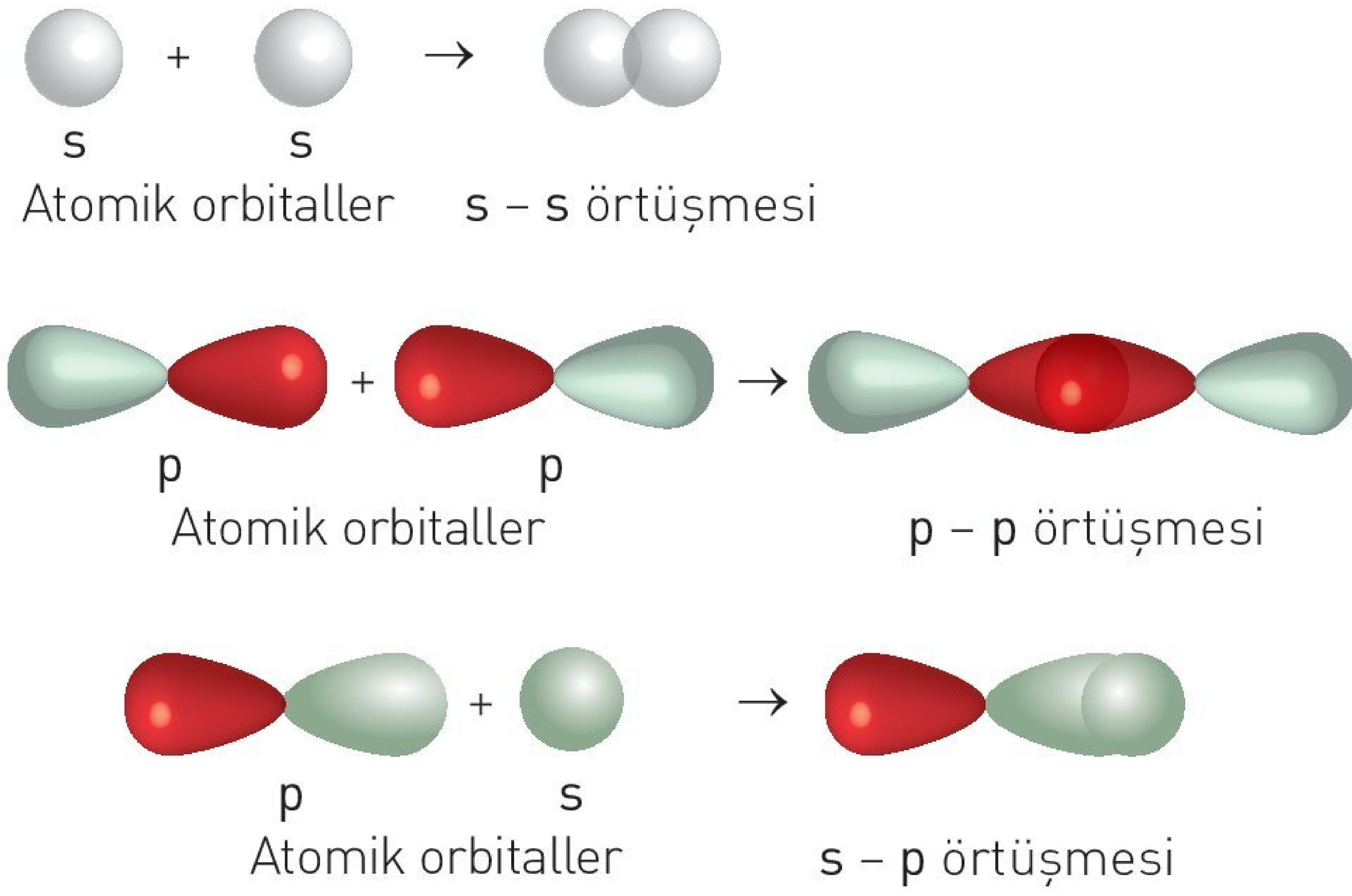
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Hibritleşme-Molekül Geometrisi

Organik bileşikler çoğunlukla kovalent bağlıdırlar. Kovalent bağ oluşurken atomların orbitalleri birbirleriyle örtüşürler.



Hibritleşme: Bir atomun aynı enerji düzeyindeki farklı değerlik orbitallerinin özdeşleşerek eş enerjili ve aynı bağ kapasitesine sahip orbitaller oluşturmasına **hibritleşme (melezleşme)** adı verilir.

Hibritleşme molekülün geometrik yapısını ve bağ açılarını doğru bir şekilde anlamamıza yarar.

- Hibritleşme sonucunda oluşan özdeş orbitallere **hibrit (melez)** orbitaller denir.
- Hibrit orbitallerin oluşturduğu bağlar özdeştir.
- Hibrit orbitalerin özellikleri oluştukları atomik orbitallerin özellikleri arasındadır.

sp^3 Hibritleşmesi

CH_4 molekülü incelendiğinde;

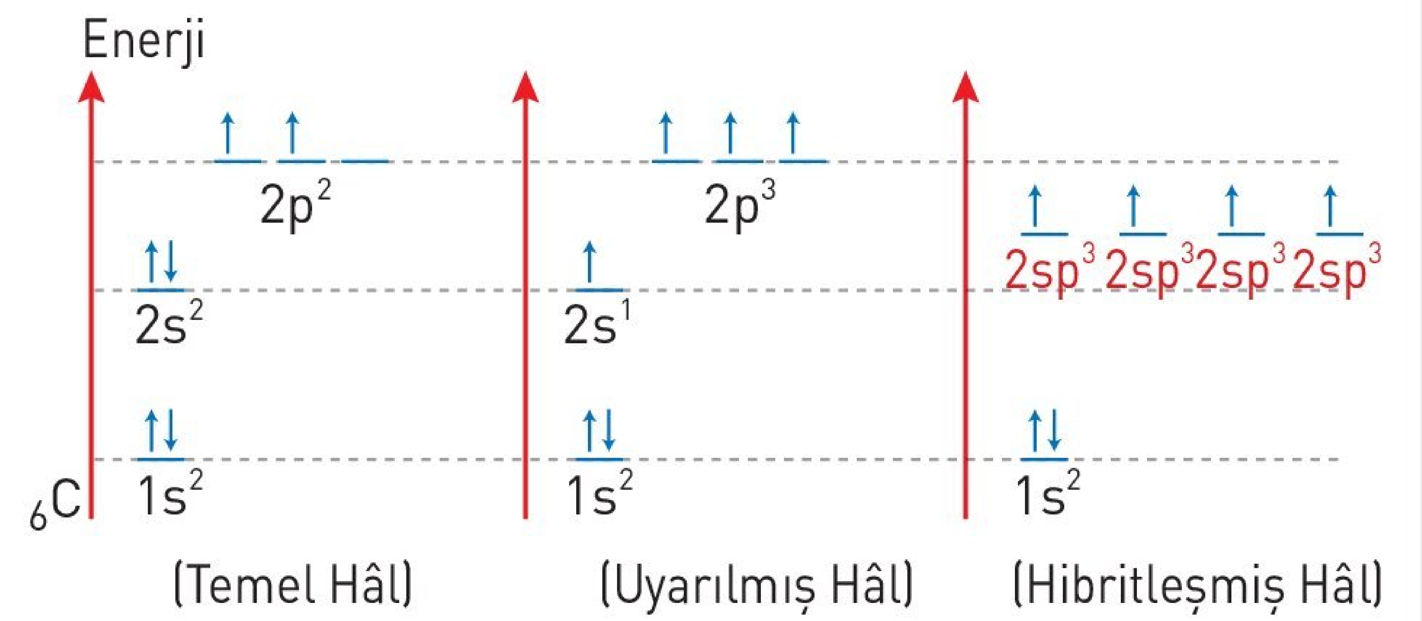
- C ve H atomları arasında eşit enerjili özdeş 4 tane kovalent bağ bulunduğu
- Bağ açılarının birbirine eşit ve 109,5° olduğu
- Bileşiğin geometrik yapısının tetrahedral (düzgün dört yüzlü) olduğu görülür.

CH_4 molekülünün oluşumu;

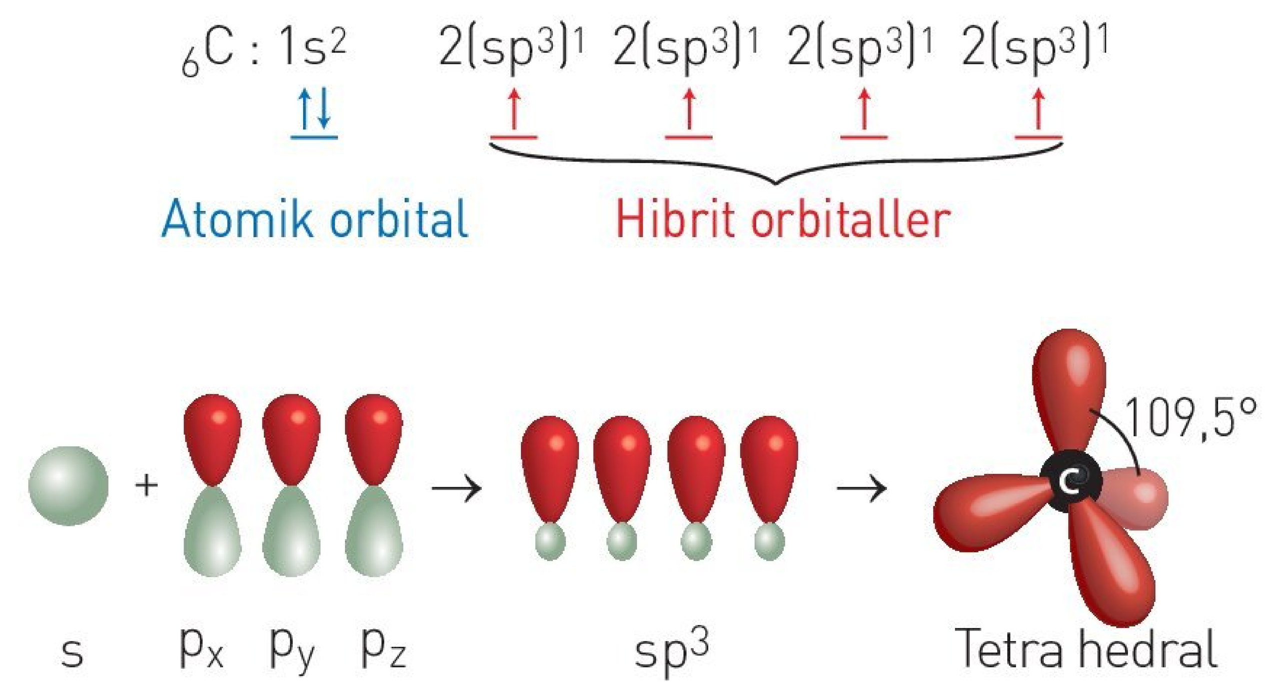
Karbon atomu ($_6C$) bağ oluştururken 2s ve 2p orbitallerini kullanır. Karbon atomunun temel hâl elektron dizilişi aşağıda verilmiştir.



- Karbon atomu CH_4 bileşiğini oluştururken, $2s^2$ orbitalinde bulunan elektronlardan birini uyarılma sonucunda $2p^2$ deki boş orbitale aktarır.
- Daha sonra bu orbitaller ortak enerji seviyesinde (2s ile 2p arasında) buluşarak **eş enerjili 4 tane hibrit orbitali** oluşturur. Bu hibritleşmeye sp^3 hibritleşmesi denir.

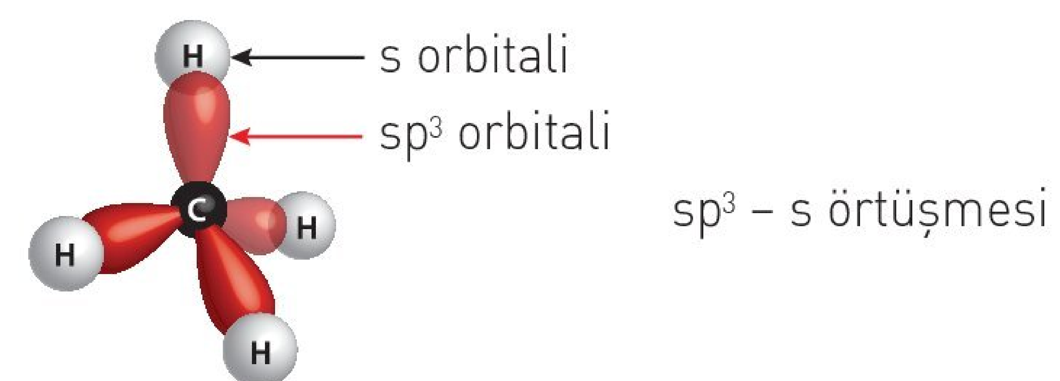


- sp^3 hibritleşmesi sonucu oluşan 4 tane sp^3 hibrit orbitali her yönüyle özdeştirler.



sp^3 hibritleşmesinde uyarılmış karbon atomunun 4 yarı dolu orbitali (2s + 2p + 2p + 2p) birbiriyle örtüşerek özdeş 4 yeni yarı dolu orbital oluşturur. Oluşan melez orbitaler % 25 s ve %75 p orbitallerinin özelliklerini gösterir.

- CH_4 molekülünde karbon atomunun sp^3 hibrit orbitalleri ile hidrojenin s orbitalleri sp^3 – s örtüşmesi ile 4 tane kovalent bağ yapar.



NOT!

Hibritleşme türü molekül geometrisi ve bağ açısı hakkında fikir vermektedir.

Merkez atomu sp^3 hibritleşmesi yapan moleküllerde;

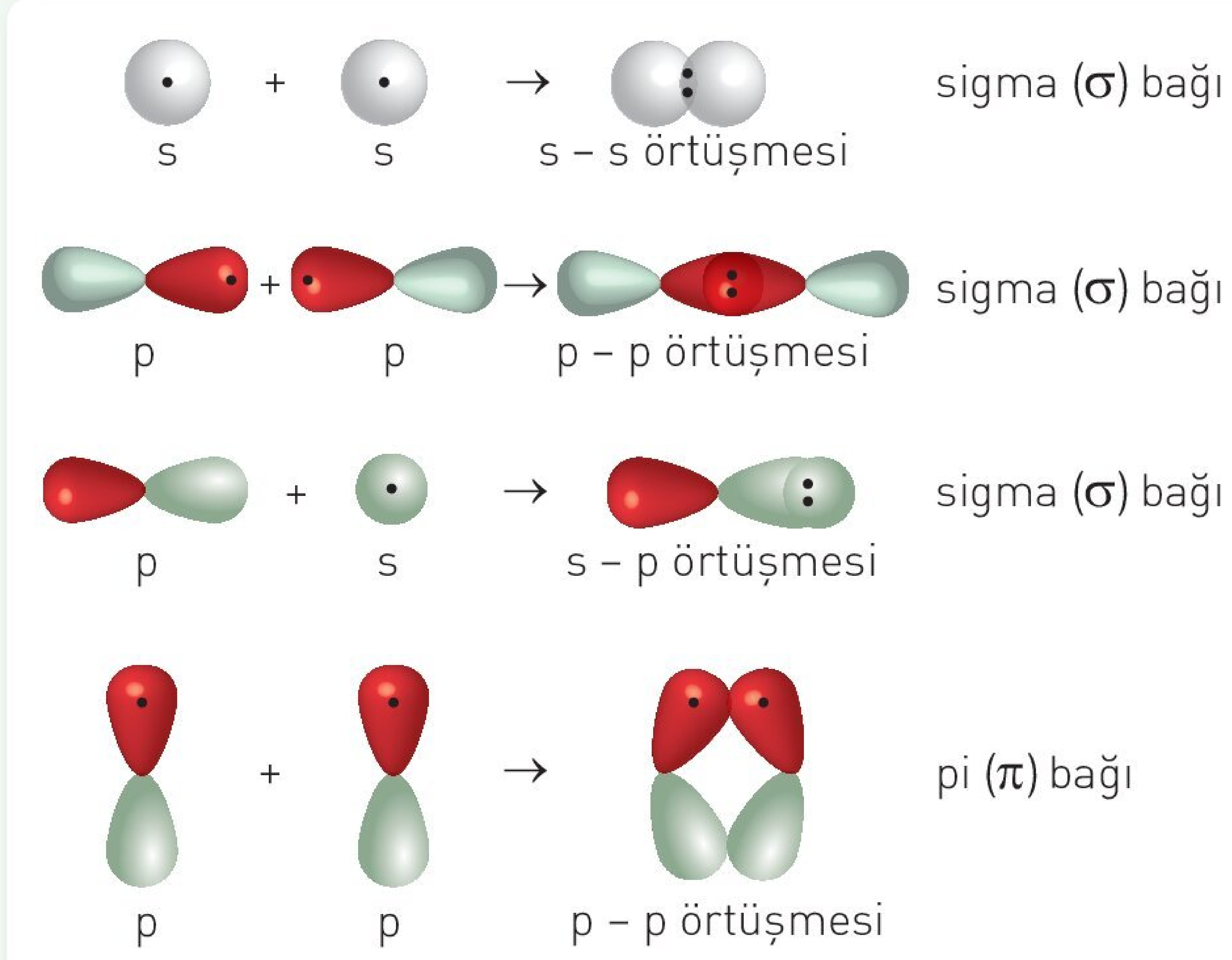
- Molekül geometrisi tetra hedral (düzgün dört yüzlü)
- Bağ açısı 109,5° dir.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Sigma (σ) ve Pi (πσ) Bağları

- İki hibrit orbitalin ya da iki atomik orbitalin bağ ekseni doğrultusunda uç uca örtüşmesi ile oluşan bağa sigma bağı (σ) denir.
- Sigma bağları s – s, s – p, p – p orbitallerinin bağ ekseni doğrultusunda örtüşmesi ile oluşur.
- Hibritleşmeye katılmayan p orbitallerinin bağ eksenine dik olacak şekilde yan yana örtüşmesi ile pi (π) bağları oluşur.
- İki atom arasında tek bir bağ varsa bu bağ sigma bağıdır.
- Sigma bağı oluşmadan pi bağı oluşmaz. İki atom arasında çoklu bağ varsa ancak pi bağından söz edilebilir.
- Sigma bağları pi bağlarına göre daha sağlamdır. Molekül geometrisini sigma bağları belirler. Pi bağları ancak bağ uzunluğunu ve bağ açısını etkileyebilir.



- İki atom arasında oluşan bağ sayısı arttıkça bağın sağlamlığı artarken bağ uzunluğu azalır.

NOT!

İki atom arasındaki tekli bağ sigma bağıdır.

- C – C 1 tane kovalent (sigma) bağ
- C = C 2 tane kovalent (1 sigma, 1 pi) bağ
- C ≡ C 3 tane kovalent (1 sigma, 2 pi) bağ

1. CCl_4 molekülü ile ilgili,

I. 1 molekülünde 4 tane sigma bağı bulunur.

II. C atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.

III. C ile Cl atomları arasındaki bağlar $sp^3 - p$ orbitallerinin örtüşmesi sonucu oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_6C$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Sigma ve pi bağları ile ilgili,

I. Bir molekülde sigma bağı oluşmadan pi bağları oluşmaz.

II. İki atom arasında 1 tane kovalent bağ bulunuyorsa bu bağ sigma bağıdır.

III. C – C bağı ile C = C bağlarının uzunlukları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

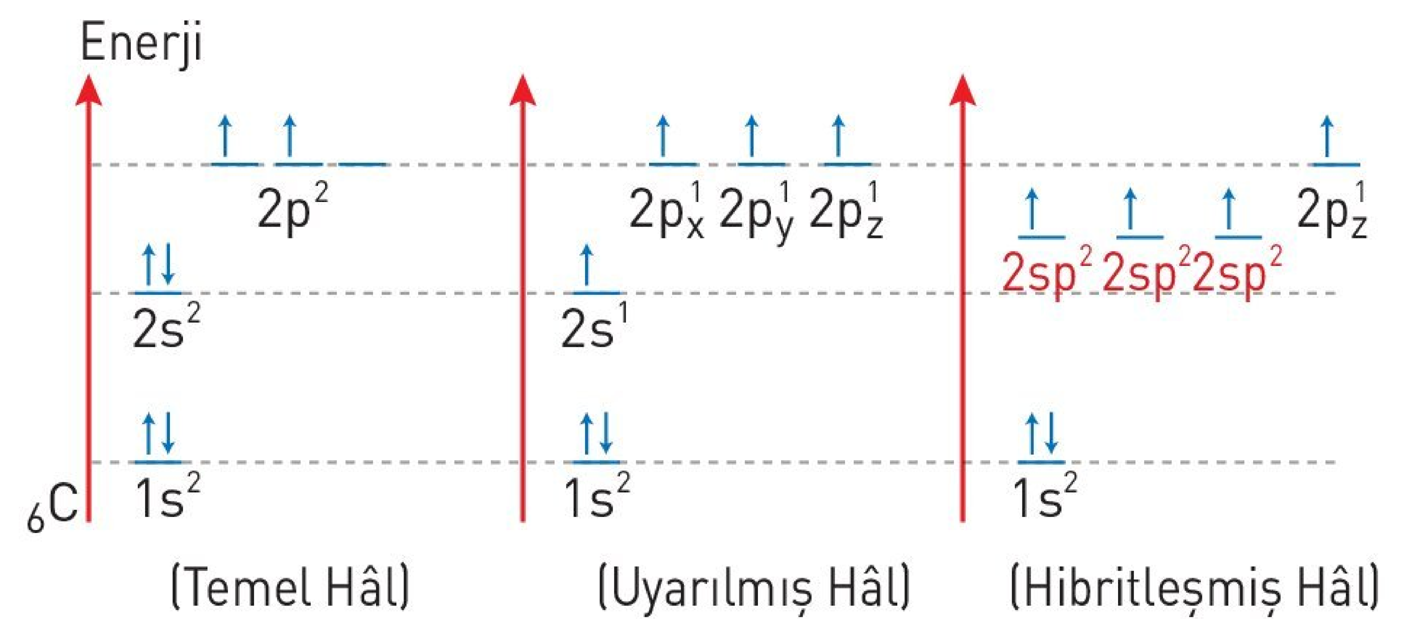
sp^2 Hibritleşmesi

Karbon atmunun hidrojen atomuyla yapmış olduğu C_2H_4 molekülü incelendiğinde;

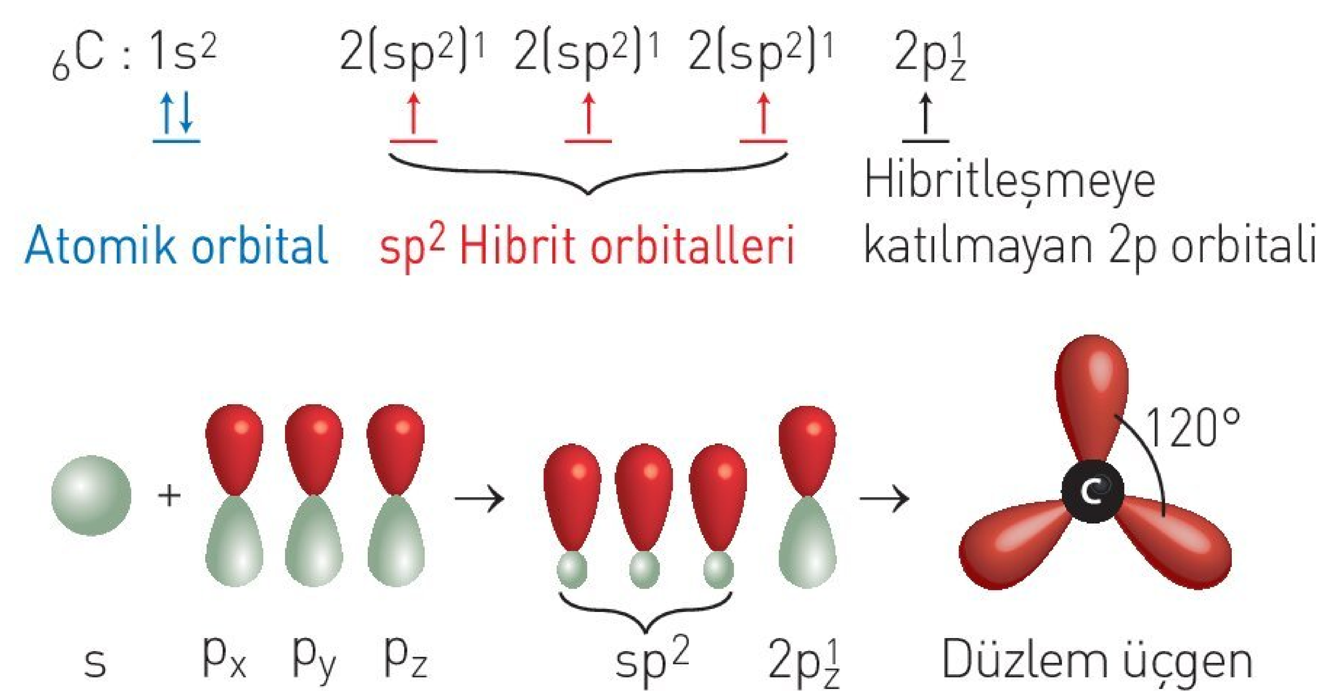
- Her bir karbon atomu 2 tane hidrojen ile bir tane de karbon ile bağ yapmıştır. Bu durumda karbon atomlarının üç tane doğrultusu bulunduğu görülür.

C_2H_4 ($H_2C=CH_2$) molekülünün oluşumu;

- Karbon atomu C_2H_4 bileşiğini oluştururken, $2s^2$ orbitalinde bulunan elektronlardan birini uyarılma sonucunda $2p^2$ deki boş orbitale aktarır.
- Daha sonra s orbitali ile 2p orbitallerinin 2 tanesi ortak enerji seviyesinde (2s ile 2p arasında) buluşarak **eş enerjili 3 tane hibrit orbitalini** oluşturur. Bu hibritleşmeye sp^2 hibritleşmesi adı verilir.



- sp^2 hibritleşmesi sonucu oluşan 3 tane sp^2 hibrit orbitali her yönüyle özdeştirler.

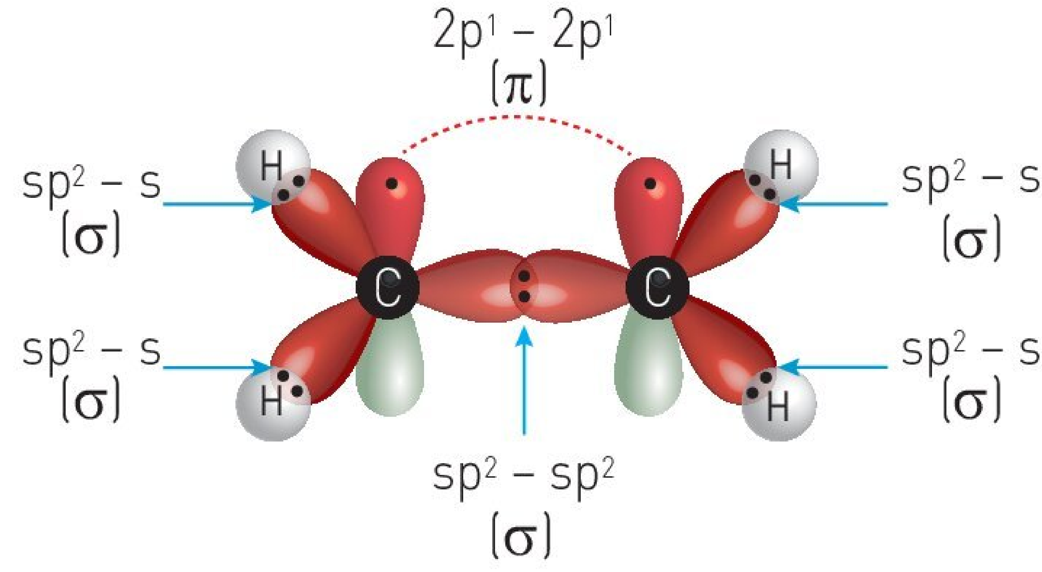


Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- C_2H_4 molekülünde karbon atomunun sp^2 hibrit orbitalleri ile hidrojenin s orbitalleri sp^2 – s örtüşmesi ile 4 tane kovalent bağ yapar.
- Karbon atomlarında hibritleşmeye katılmayan $2p_z$ orbitalleri ise yan yana örtüşerek pi bağı yaparlar.



- sp^2 hibritleşmesinde oluşan melez orbitaller % 33 s ve %66 p orbitallerinin özelliklerini gösterir.

NOT!

Merkez atomu sp^2 hibritleşmesi yapan moleküllerde;

- Molekül geometrisi düzlem üçgen
- Bağ açısı 120° dir.

3.

I. CH_4

II. C_2H_4

III. C_2H_6

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. BH_3 molekülünde merkez atomun hibritleşme türü sp^2 dir.

Buna göre BH_3 molekülü ile ilgili,

I. Geometrik yapısı düzlem üçgendir.

II. Bor atomunun sp^2 hibrit orbitalleri ile hidrojen atomunun s orbitallerinin örtüşmesi sonucu oluşan 3 tane sigma bağı bulunur.

III. Tüm bağlar tekli sigma bağıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_5B$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

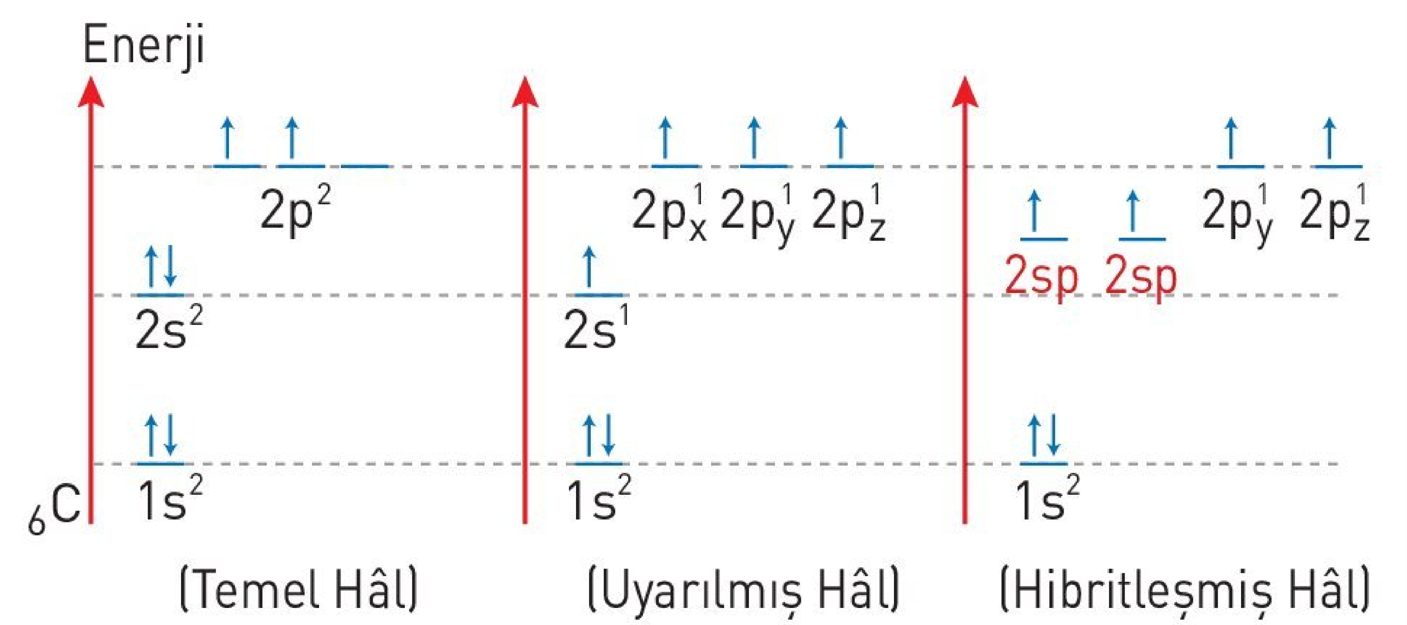
Ephesus Akademi

sp Hibritleşmesi

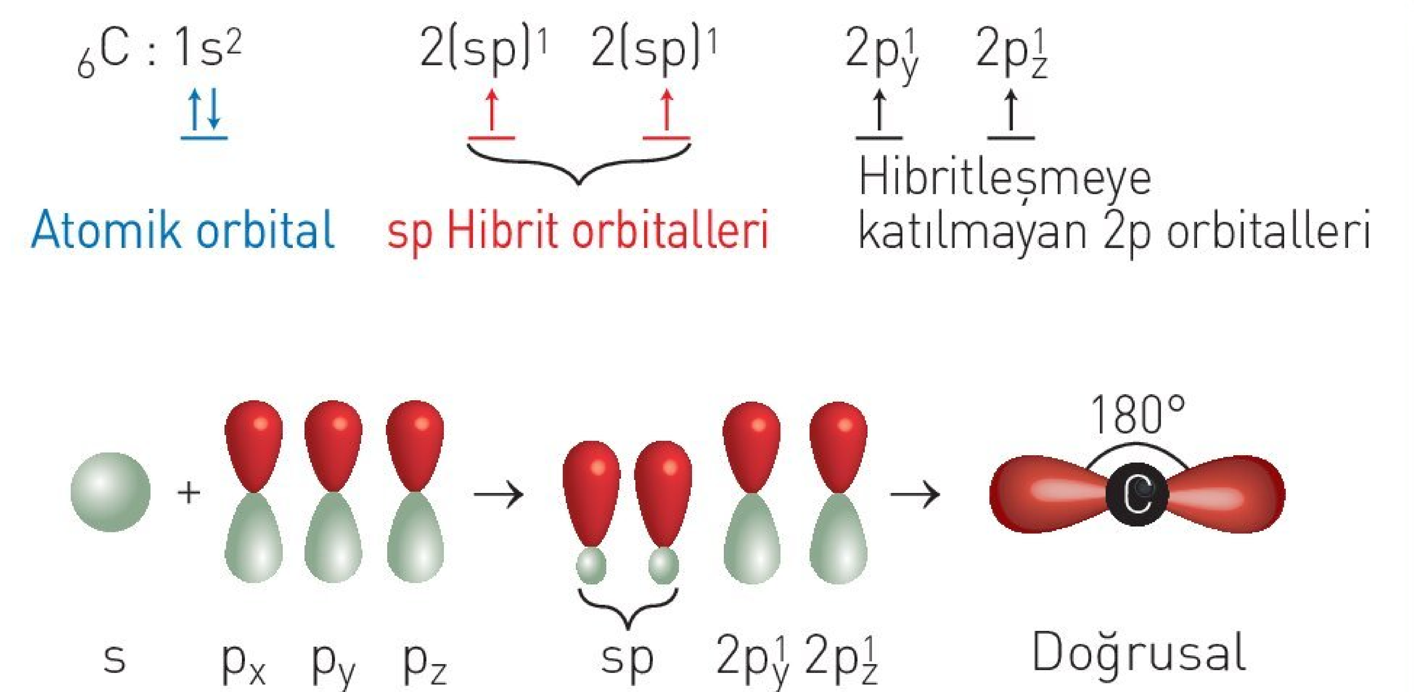
Karbon atmunun hidrojen atomuyla yapmış olduğu C_2H_2 molekülünde her bir karbon atomu 1 tane hidrojen ile bir tane de karbon ile bağ yapmıştır. Bu durumda karbon atomlarının iki tane doğrultusu bulunduğu görülür.

C_2H_2 (H — C ≡ C — H) molekülünün oluşumu;

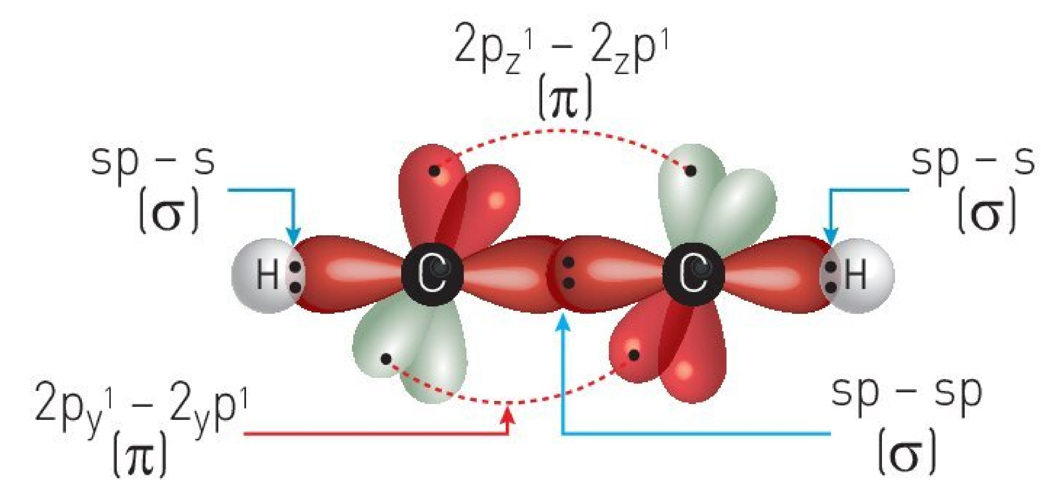
- Karbon atomu C_2H_2 bileşiğini oluştururken, $2s^2$ orbitalinde bulunan elektronlardan birini uyarılma sonucunda $2p^2$ deki boş orbitale aktarır.
- Daha sonra s orbitali ile 2p orbitallerinin 1 tanesi ortak enerji seviyesinde (2s ile 2p arasında) buluşarak **eş enerjili 2 tane hibrit orbitallerini** oluşturur. Bu hibritleşmeye sp hibritleşmesi adı verilir.



- sp hibritleşmesi sonucu oluşan 2 tane sp hibrit orbitali her yönüyle özdeştir.



- C_2H_2 de karbonun sp hibrit orbitalleri ile hidrojenin s orbitalleri sp – s örtüşmesi ile 2 tane kovalent bağ yapar.
- Karbon atomlarında hibritleşmeye katılmayan $2p_y$ ve $2p_z$ orbitalleri ise yan yana örtüşerek 2 tane pi bağı yapar



- sp hibritleşmesindeki melez orbitaller % 50 s ve %50 p karakteri taşırlar.

3-B 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



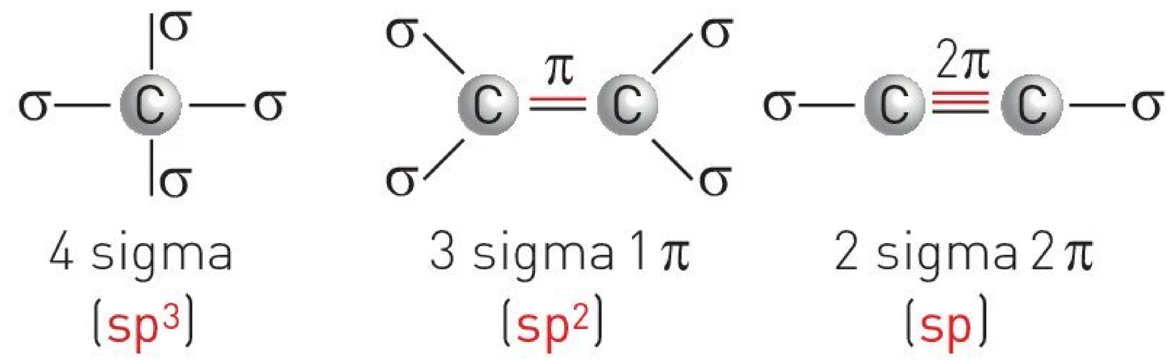


Hibritleşme Türünün Bulunması

Karbon atmunun hibritleşmesi;

Tüm bileşiklerinde 4 bağ yapan karbon atomu;

- 4 tane sigma bağı yapmış ise hibritleşme türü sp^3 tür.
- 3 tane sigma bağı yapmış ise hibritleşme türü sp^2 dir.
- 2 tane sigma bağı yapmış ise hibritleşme türü sp dir.



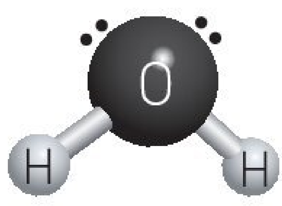
Herhangi bir bileşikteki merkez atomun hibritleşmesi bulunurken;

- Merkez atomun yapmış olduğu **sigma bağları** ve her bir ortaklanmamış **değerlik elektron çifti** sayısı 1 kabul edilerek toplanır. Toplam;

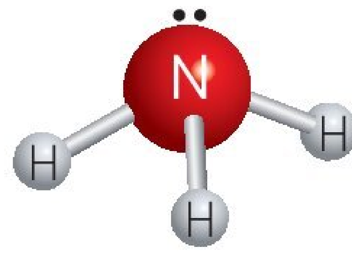
  4 ise hibritleşme sp^3,

  3 ise hibritleşme sp^2,

  2 ise hibritleşme sp'dir.



Sudaki oksijende 2 tane sigma bağı ile 2 çift ortaklanmamış değerlik elektronu toplandığında 4 yaptığı için hibritleşme sp^3 tür.



NH_3 teki azotta 3 tane sigma bağı ile 1 çift ortaklanmamış değerlik elektronu toplandığında 4 yaptığı için hibritleşme sp^3 tür.

NOT!

- C atomları arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ uzunluğu azalırken bağın sağlamlığı (bağ enerjisi) artar.
- Karbon atomları arasındaki sigma bağlarını oluşturan hibrit orbitallerin s karakteri arttıkça bağın kuvveti artar ve bağ uzunluğu azalır.

sp^3 —— sp^2 —— sp
(%25s) (%33s) (%50s)
→ bağdaki s orbitallerin %'si artar.
yönünde hibritleşmeye katılım artar.

Ephesus Akademi

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde merkez atomun hibritleşme türü yanlış verilmiştir? ($_1$H, $_6$C, $_7$N, $_9$F)

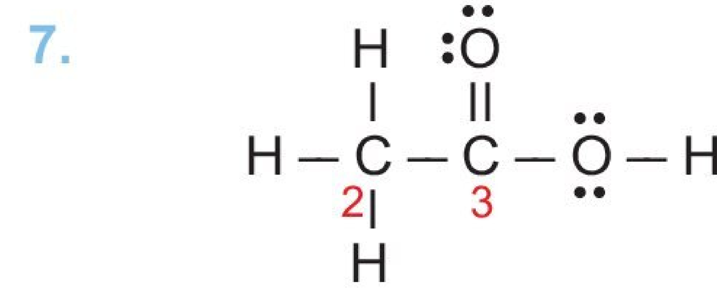
	Bileşik	Merkez Atomun Hibritleşmesi
A)	CH_4	sp^3
B)	C_2H_4	sp^2
C)	C_2H_2	sp
D)	NH_3	sp^2
E)	BF_3	sp^2

6. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=CH-C\equiv CH$

Yukarıda yapı formülü verilen bileşikteki sigma (σ) ve pi (π) bağı sayıları kaçtır? ($_1$H, $_6$C)

	Sigma	Pi (π)
A)	12	3
B)	14	3
C)	13	2
D)	13	3
E)	13	4

7.



Karbon atomları numaralandırılmış olarak yapı formülü verilen yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur? ($_1$H, $_6$C, $_8$O)

A) Karbon atomları arasındaki sigma bağı sp^3 – sp^3 hibrit orbitallerinin örtüşmesiyle oluşur.

B) 2 numaralı karbon atomu sp hibritleşmesi yapmıştır.

C) Bir molekülünde 6 tane sigma (σ) bağı bulunur.

D) 3 numaralı karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

E) Oksijen atomlarının her ikisinin de hibritleşme türü aynıdır.

5-D 6-D 7-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Molekül Geometrisi:

Molekülün geometrisine karar verebilmek için Lewis yapıları tek başına yeterli olmaz.

Bir molekülün geometrisinin oluşmasında;

- Merkez atomun hibritleşme türünün yanında, merkez atom üzerinde bulunan ortaklanmamış değerlik elektron çifti sayısı da etkilidir
- Merkez atom etrafındaki bağ elektronları birbirlerini itecekleri için, merkez atoma bağlı gruplar birbirlerine en uzak olacak şekilde konumlanırlar.
- Eğer merkez atom üzerinde ortaklanmamış elektron çifti varsa bu elektron çiftleri bağlar arasındaki açıların biraz daralmasına neden olur.

Bu durumda; moleküldeki değerlik elektron çiftlerinin (bağlanmaya katılan ya da katılmayan) birbirini itmesi ve bağ sayısı gibi etkenler molekülün geometrisinin oluşmasında etkili olacaktır.

VSEPR Gösterimi

Molekül geometrilerinin belirlenmesinde **VSEPR (Değerlik Kabuğu Elektron Çifti İtme Kuramı)** den yararlanılır. VSEPR gösteriminde;

A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı grupları,

E: Merkez atomun etrafında bağ yapımına katılmayan değerlik elektron çiftini gösterir.

Bileşik	VSEPR	Merkez Atomun Hibritleşmesi	Molekül Geometrisi	Lewis Yapısı
BeH_2	AX_2	sp	Doğrusal	H—Be—H
BH_3	AX_3	sp^2	Düzlem üçgen	H, B, H, H (düzlem üçgen)
CH_4	AX_4	sp^3	Düzgün dört yüzlü	H, C, H, H, H
C_2H_4	AX_3	sp^2	Düzlem üçgen	H₂C=CH₂ yapısı: H, H, C=C, H, H
C_2H_2	AX_2	sp	Doğrusal	H—C≡C—H
NH_3	AX_3E	sp^3	Üçgen Piramit	H—N̈—H, H
H_2O	AX_2E_2	sp^3	Kırık doğru (açısal)	H—Ö—H
CH_3F	AX_4	sp^3	Düzgün dört yüzlü	H, C, H, F̈:, H
CO_2	AX_2	sp	Doğrusal	Ö=C=Ö

2. periyot elementlerinin $_1H$ ile yaptığı bileşikler, bu bileşiklerdeki merkez atom hibritleşmesi, bağ açısı ve molekül geometrisi ile molekülün polarlığı aşağıdaki tablo verilmiştir.

Grup	Bileşik	Molekül şekli	Bağ açısı	Polar/ Apolar	VSEPR gösterimi	Hibriti
1A	LiH	Doğrusal	—	Polar	—	—
2A	BeH_2	Doğrusal	180°	Apolar	AX_2	sp
3A	BH_3	Düzlem üçgen	120°	Apolar	AX_3	sp^2
4A	CH_4	Düzgün dört yüzlü	109,5°	Apolar	AX_4	sp^3
5A	NH_3	Üçgen piramit	107°	Polar	AX_3E	sp^3
6A	H_2O	Kırık doğru (açısal)	104,5°	Polar	AX_2E_2	sp^3

8. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin VSEPR gösterimi yanlıştır? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Bileşik	VSEPR gösterimi
A)	C_2H_4	AX_3
B)	H_2O	AX_2E_2
C)	C_2H_2	AXE
D)	NH_3	AX_3E
E)	CH_2O	AX_3

9. NH_3 bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($_1H$, $_7N$)

A) Merkez atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.

B) Molekül geometrisi üçgen piramittir.

C) 3 çift eşleşmiş elektron içerir.

D) VSEPR gösterimi AX_3E'dir.

E) Merkez atomda bağ yapımına katılmayan elektron çifti sayısı 2'dir.

Ephesus Akademi

8-C 9-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

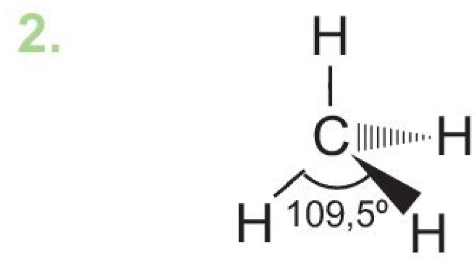




1. **$_7X$ ve $_9Y$ elementlerinin oluşturduğu kararlı bileşiğin molekül şekli, molekülün polarlığı ve merkez atomun hibritleşme türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Molekül şekli	Molekül polarlığı	Merkez atomun hibritleşmesi
A)	Üçgen piramit	Polar	sp^2
B)	Üçgen piramit	Apolar	sp^3
C)	Düzgün dörtyüzlü	Polar	sp^3
D)	Üçgen piramit	Polar	sp^3
E)	Düzlem üçgen	Apolar	sp^2

2.



Yapı formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Molekül geometrisi düzgün dörtyüzlüdür.

B) VSEPR gösterimi AX_4 şeklindedir.

C) Merkez atomunun hibritleşme türü sp'dir.

D) Molekül apolardır.

E) Merkez atomdaki bağlayıcı elektron çifti sayısı 4'tür.

3. **Asetilen (C_2H_2) molekülü ile ilgili,**

I. C atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.

II. Molekül şekli doğrusaldır.

III. Bir tane molekülde 3 sigma, 2 pi (π) bağı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız III
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

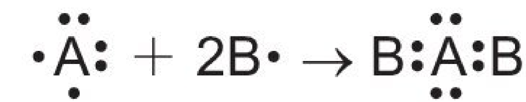
4.



Yukarıdaki organik bileşikte numaralandırılmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) sp^2, sp^2, sp^3
B) sp, sp^2, sp^3
C) sp^3, sp, sp^3
D) sp, sp^3, sp^3
E) sp^2, sp^3, sp^3

5. A ve B elementleri arasında AB_2 bileşiğinin oluşumuna ait tepkimede elementlerin Lewis yapıları aşağıda verilmiştir.



Buna göre AB_2 molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 2 tane sigma (σ) bağı içerir.

B) VSEPR gösterimi AX_2E_2 dir.

C) A oktet, B ise dublet yapısındadır.

D) A atomu sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

E) Molekül geometrisi doğrusaldır.

6.



Oksijen ve hidrojen atomları arasında oluşan kararlı bileşikteki bağlanmalar orbital şemalarıyla gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Bir molekülünde 2 tane sigma bağı oluşur.

B) Molekülde kalıcı dipol oluşur.

C) sp^3 – s örtüşmesi ile oluşan iki tane sigma bağı bulunur.

D) Oksijen sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

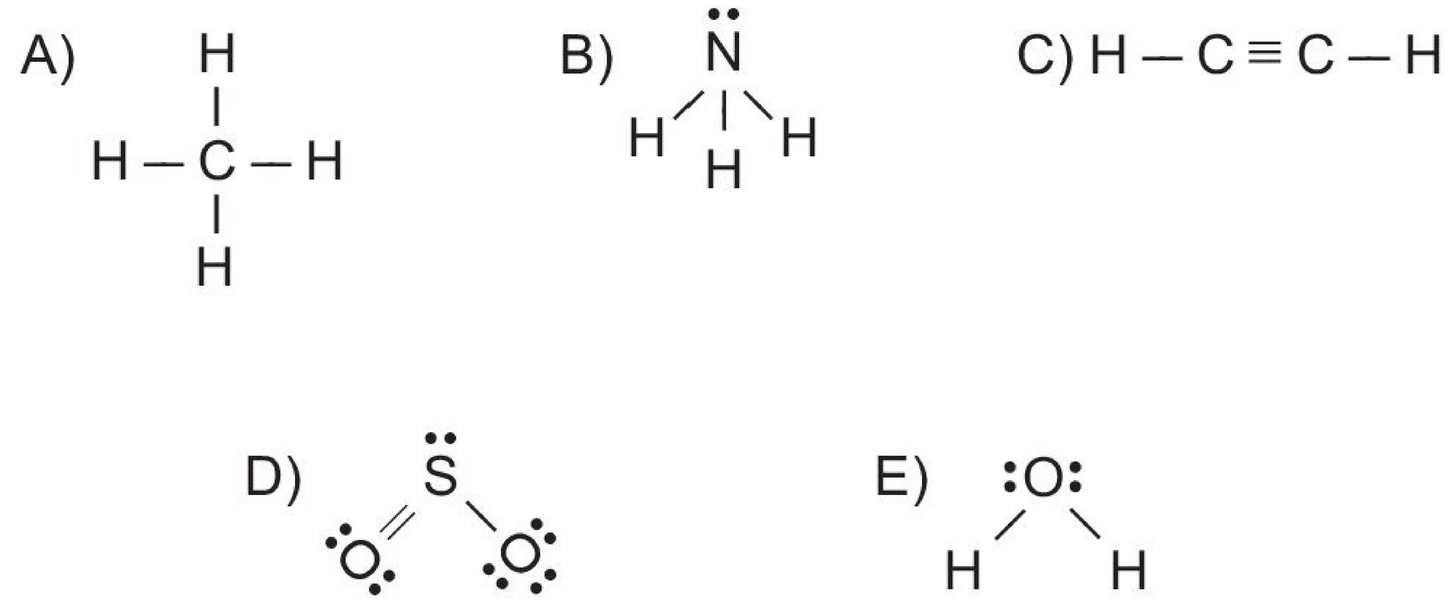
E) Molekülün formülü H_2O'dur.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. **Aşağıda Lewis yapıları verilen bileşiklerden hangisinin VSEPR gösterimi AX_3E şeklindedir?** ($_1$H, $_6$C, $_7$N, $_8$O, $_{16}$S)

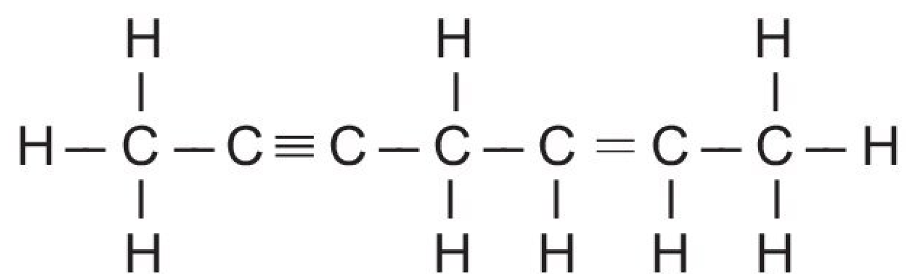


A) H–C–H (4 H) B) N (3 H) C) H – C ≡ C – H D) S, O, O E) O, H, H

8. **Aşağıda yapı formülü verilen moleküllerden hangisinin geometrik şekli yanlıştır?** ($_1$H, $_4$Be, $_6$C, $_7$N, $_8$O)

	Molekül	Geometrik Şekli
A)	H — Be — H	Doğrusal
B)	$H_2C = CH_2$	Düzgün dörtyüzlü
C)	CH_4	Düzgün dörtyüzlü
D)	$H_2C = \ddot{O}:$	Düzlem üçgen
E)	$\ddot{N}H_3$	Üçgen piramit

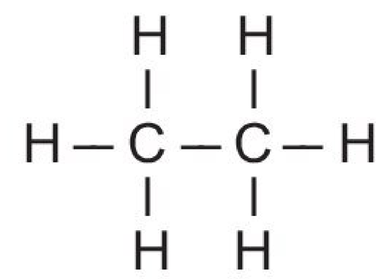
9.



Açık formülü yukarıda verilmiş olan bileşiğin 1 molekülünde sırasıyla sp, sp^2 ve sp^3 hibriti yapan karbon atomlarını sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1, 1, 5 B) 1, 2, 4 C) 2, 1, 4 D) 3, 3, 1 E) 2, 2, 3

10.



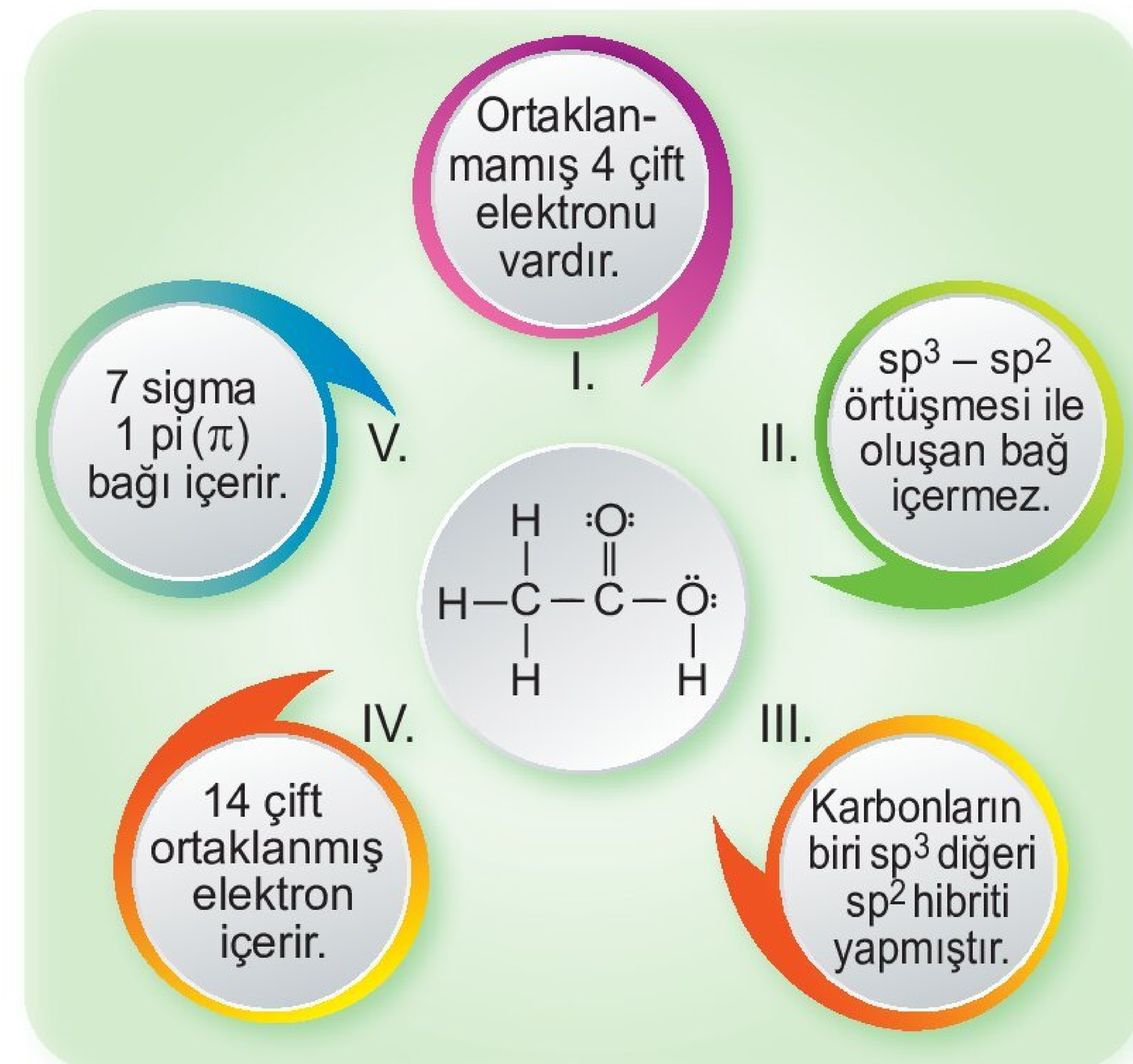
Yukarıda yapı formülü verilen molekül ile ilgili,

I. C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
II. Ortaklanmış 7 tane elektron çifti vardır.
III. C atomlarına ait değerlik orbitallerinin tamamı hibritleşmeye katılmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($_1$H, $_6$C)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11.



CH_3COOH bileşiği ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) V B) IV C) III D) II E) I

12. I. $sp^2—P$

II. $sp^2—sp^2$

III. $P_z—P_z$

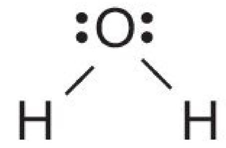
Yukarıdaki orbitallerden hangisinin bağ eksenine dik örtüşmesi ile pi (π) bağı oluşur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Ephesus Akademi

7-B 8-B 9-E 10-E 11-D 12-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

13. 

Yukarıda Lewis yapısı verilen H_2O bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ortaklanmamış 2 çift elektronu vardır.

B) VSEPR gösterimi AX_2E_2 şeklindedir.

C) Molekül geometrisi doğrusaldır.

D) Bağ açısı 104,5°dir.

E) İki adet polar kovalent bağ vardır.

14. **CH_4, NH_3, H_2O molekülleri için,**

I. Merkezi atomun hibritleşme türü

II. Molekül geometrileri

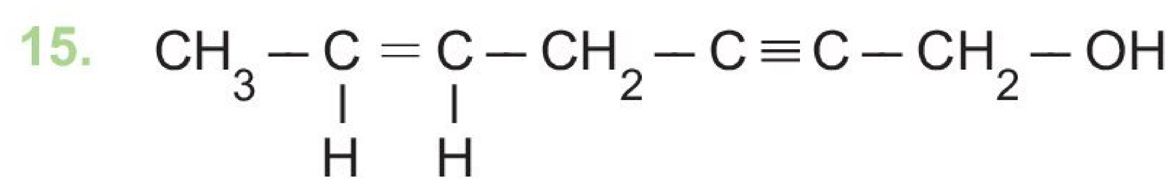
III. Sigma bağ sayısı

IV. Bağ yapımına katılan elektron sayısı

V. VSEPR gösterimleri

kaç tanesi aynıdır? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

15. 

Yukarıda yapı formülü verilen moleküldeki sigma ve pi bağı sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 17 sigma, 2 pi (π)

B) 19 sigma, 3 pi (π)

C) 16 sigma, 3 pi (π)

D) 17 sigma, 3 pi (π)

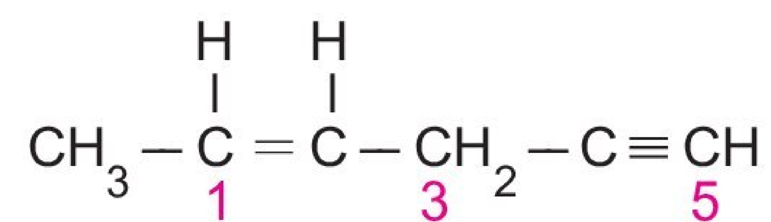
E) 18 sigma, 3 pi (π)

16. **Aşağıdaki gruplarda bulunan elementlerden hangisinin Cl_2 elementi ile yaptığı bileşiğin molekül şekli üçgen piramittir?** ($_{17}Cl$)

A) 1A B) 2A C) 3A D) 4A E) 5A

17. **$_5B$ atomu ile $_9F$ atomu arasında oluşan kararlı bileşiğin molekül geometrisi ve merkez atomun hibritleşme türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Molekül Geometrisi	Hibritleşme Türü
A)	Düzlem üçgen	sp^2
B)	Düzgün dörtyüzlü	sp^3
C)	Düzlem üçgen	sp
D)	Üçgen piramit	sp^2
E)	Düzlem üçgen	sp^3

18. 

Yukarıda yapı formülü verilen bileşikteki 1, 3 ve 5 numaralı C atomlarının hibritleşme türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	3	5
A)	sp^2	sp^3	sp
B)	sp	sp^3	sp^2
C)	sp^2	sp	sp^3
D)	sp	sp^2	sp^3
E)	sp^3	sp	sp^2

19. I. F_2

II. H_2

III. HCl

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinde kovalent bağ s – s orbitallerinin örtüşmesi ile oluşur? ($_1H$, $_9F$, $_{17}Cl$)

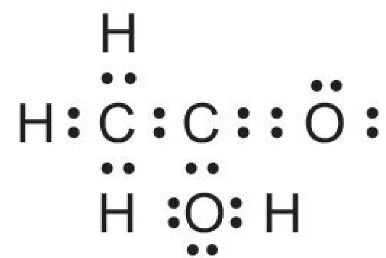
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Lewis yapısı,



şeklinde oluşan bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bileşiğin formülü CH_3COOH'tir.

B) Basit formülü CH_2O'dur.

C) Apolar kovalent bağ içerir.

D) 8 tane sigma bağı içerir.

E) 2 tane pi (π) bağı içerir.

2. CCl_4 molekülü ile ilgili,

I. $sp^3 - p$ örtüşmesi ile oluşan 4 tane bağ içerir.

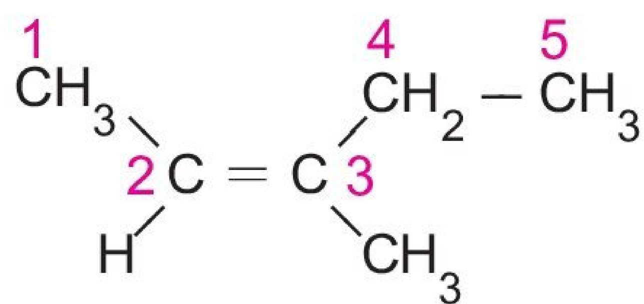
II. Ortaklanmış 8 elektron içerir.

III. Merkez atomun hibritleşme türü sp^3 tür.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_6C$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. 2 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^2, 4 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.

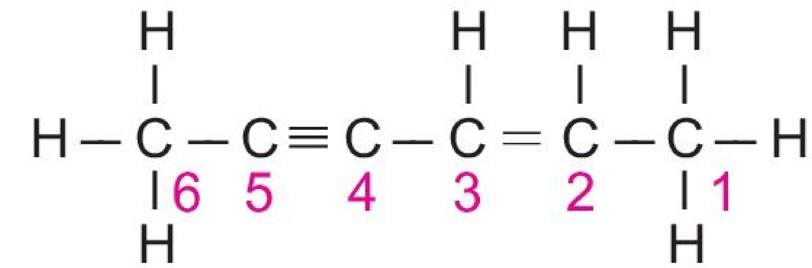
II. Molekül formülü C_6H_{12}dir.

III. C = C bağ uzunluğu, C — C bağ uzunluğuna eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda yapı formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($_1H$, $_6C$)

A) Molekülde toplam üç tane pi (π) bağı vardır.

B) 5 numaralı C atomu sp hibritleşmesi yapmıştır.

C) 3 numaralı C atomunda p orbitallerinden biri hibritleşmeye katılmamıştır.

D) 4 numaralı C atomunda 2p orbitallerinin tamamı hibritleşmeye katılmıştır.

E) C — C bağ uzunluğu C ≡ C bağ uzunluğundan fazladır.

5. K bileşiği ile ilgili,

I. VSEPR gösterimi AX_2E_2dir.

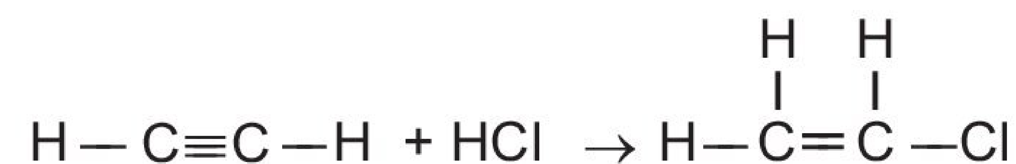
II. Molekül geometrisi açısaldır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir? ($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

A) CO_2 B) BH_2 C) H_2O D) NH_3 E) C_2H_4

6.



Yukarıdaki tepkimenin gerçekleşmesi sırasında kopan bağların orbital örtüşmeleri,

I. s – p

II. $sp^2 - sp^2$

III. p – p

IV. sp – sp

hangilerinde doğru verilmiştir? ($_1H$, $_{17}Cl$)

A) II ve III B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III E) I, III ve IV

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-C 4-D 5-C 6-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Moleküllerin VSEPR gösteriminde;

A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı grupların sayısını,

E: Merkez atomda bağ yapımına katılmayan değerlik elektron çifti sayısını

belirtilmektedir.

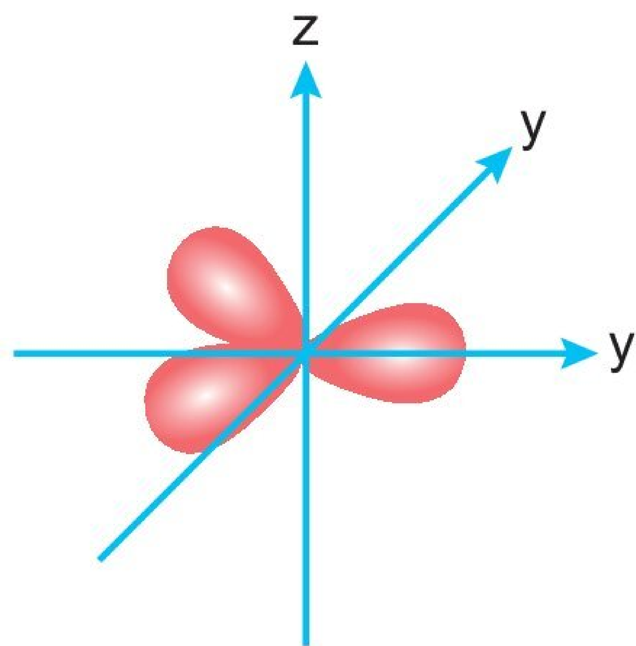
Buna göre aşağıdaki moleküllerden hangisinin VSEPR gösterimi doğru verilmiştir? ($_1$H, $_6$C, $_7$N, $_8$O)

	Molekül	VSEPR gösterimi
A)	CH_4	AX_3
B)	H — C ≡ C — H	AX_2
C)	NH_3	AX_3E_2
D)	H_2O	AX_2E
E)	BH_3	AX_4

8. I. C atomunun sp^2 hibrit hâlinin elektron dizilimi, $1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2p_z^1$ şeklindedir.

II. N atomunun sp^3 hibrit hâlinin elektron dizilimi $1s^2\ 2(sp^3)^2\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1$ şeklindedir.

III. C atomunun sp^2 hibrit orbitalleri,



şeklindedir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur? ($_6$C, $_7$N)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.

	Bağ yapısı	Elektron Dizilişi
I	— C — C — (tekli bağ)	$_6C$: $1s^2\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1$
II	— C = C —	$_6C$: $1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2p^1$
III	— C ≡ C —	$_6C$: $1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2p^1\ 2p^1$

Aralarındaki bağlar yukarıdaki tabloda gösterilen karbon atomlarının elektron dizilişleri hangilerinde doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. **C_2H_3Cl molekülündeki atomlar arasında aşağıda verilen orbital örtüşmelerinden hangisi <u>yoktur</u>?** ($_1$H, $_6$C, $_{17}$Cl)

A) $sp^2 - sp^2$ B) $sp^3 - sp^3$ C) $sp^2 - s$
D) $sp^2 - p$ E) $p - p$

11. X taneciği ile ilgili,

- Molekül geometrisi düzlemsel üçgendir.
- Pi (π) bağı içerir.
- 2 çift ortaklanmamış elektronu vardır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X taneciğinin Lewis formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) H — C ≡ C — H

B) H — C(H) = Ö:

C) H — :S: — H (açısal)

D) O = S — O (S üzerinde ortaklanmamış elektron çifti)

E) H — N̈(H) — H

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. NH_3, CO_2, CH_4 ve H_2O moleküllerinin polar ve apolar olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Apolar	Polar
A)	CO_2, H_2O	CH_4, NH_3
B)	CO_2, CH_4	NH_3, H_2O
C)	NH_3, H_2O	CO_2, CH_4
D)	NH_3, CO_2	CH_4, H_2O
E)	H_2O, CH_4	CO_2, NH_3

2. Karbondioksit bileşiğiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? ($_6C$, $_8O$)

A) Bileşik polardır.

B) Bileşikte iyonik bağ vardır.

C) Bileşikte C ile O atomları arasında ikili bağlar vardır.

D) Bileşikte karbon atomunda ortaklanmamış elektron çifti vardır.

E) Bileşikte oksijen atomunda ortaklanmamış elektron çifti bulunmamaktadır.

3. Karbon elementinin allotroplarından biri olan elmasın yapısıyla ilgili;

I. Karbon atomları altıgen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir.

II. Karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Isı ve elektriği iletmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Ephesus Akademi

4. Aşağıdaki moleküllerin oluşumu sırasında meydana gelen orbital örtüşmelerinden hangisi karşısında doğru verilmiştir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_7F$, $_{17}Cl$)

	Molekül	Orbital örtüşmesi
A)	H_2	p — p
B)	O_2	$sp^3 — sp^3$
C)	HCl	sp^3 — p
D)	N_2	s — s
E)	CH_4	sp^3 — s

5. $_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_{17}Cl$ elementleri ve yaptıkları bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) HCl molekülündeki bağlar polar kovalenttir.

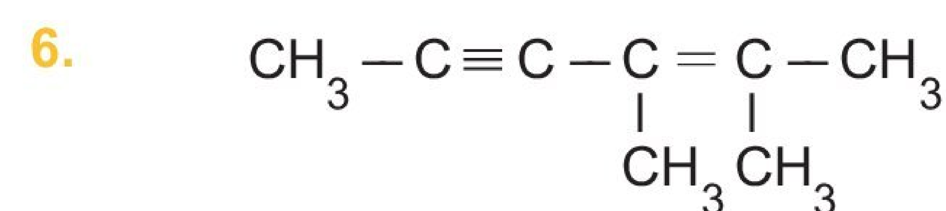
B) N_2 molekülünde azot atomları arasında ikili bağ bulunur.

C) H_2O bileşiği apolar bir bileşiktir.

D) CH_4 molekülü polardır.

E) CO_2 molekülünde tüm atomlar dublete ulaşmıştır.

6.



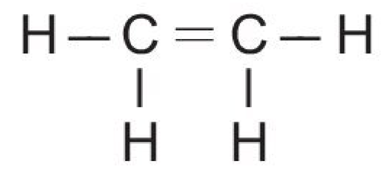
Yapı formülü yukarıda verilen bileşikteki sp, sp^2 ve sp^3 hibritleşmesi yapan karbon atomlarının sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	sp	sp^2	sp^3
A)	3	2	3
B)	4	1	3
C)	4	2	2
D)	2	2	4
E)	2	4	4

1-B 2-C 3-B 4-E 5-A 6-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Bir organik bileşik olan etilenin (eten) çizgi bağ formülü,



şeklindedir.

Etilende atomlar arası bağların oluşumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? ($_1H$, $_6C$)

A) p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan 1 bağ vardır.

B) Karbon ve hidrojen atomları arasındaki bağ sigma bağıdır.

C) Toplam 4 tane sigma 1 tane pi (π) bağı içermektedir.

D) Karbon atomunun hibriti sp^2dir.

E) sp^2 orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam bir bağ vardır.

8. Bir organik bileşiğin 6 gramı O_2 ile tamamen yandığında normal şartlarda 6,72 litre CO_2 gazı ve 7,2 gramda H_2O oluşmaktadır.

Buna göre bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) CH_3OH B) C_2H_5OH C) C_3H_7OH D) $C_3H_6(OH)_2$ E) $C_3H_6O_2$

9. **H_2S molekülüyle ilgili,**

I. Lewis yapısı $\mathrm{H-S-H}$ (S üstte, H'ler açılı) şeklindedir.

II. Bağlar apolar kovalenttir.

III. Kükürt atomu oktete, hidrojen atomları dublete ulaşmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($_1H$, $_{16}S$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. I. Isıyı iletir, elektriği iletmez.

II. Karbon atomunun hibritleşme türü sp^2 dir.

III. Bilinen en sert doğal maddedir.

IV. Karbon atomları altıgen tabakalar hâlindedir.

Yukarıda grafit ve elmas ile ilgili özellikler verilmiştir.

Bu özellikler aşağıdakilerden hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?

	Elmas	Grafit
A)	I, III	II, IV
B)	I, II	III, IV
C)	II, IV	I, III
D)	I, IV	II, III
E)	I	II, III ve IV

11. **Metan (CH_4) molekülü ile ilgili,**

I. Bağ açıları 90ºdir.

II. pi (π) bağı içermektedir.

III. Karbon atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.

ifadelerinden hangileri <u>yanlıştır</u>? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. **$_6C$, $_7N$ ve $_8O$ element atomlarıyla ilgili,**

I. Karbon atomları arasında tekli, ikili ve üçlü bağlar oluşabilir.

II. İki azot (N) atomu arasında üçlü kovalent bağ oluşabilir.

III. İki oksijen (O) atomu arasında ikili kovalent bağ oluşabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-C 8-C 9-B 10-A 11-C 12-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

HİDROKARBONLAR

Terimler ve Kavramlar

- Hidrokarbon
- Doymuşluk, doymamışlık
- Alkan ve sikloalkan
- Alken
- İzomer
- Alkin
- Katılma tepkimesi
- Polimerleşme
- Aromatiklik

Neler Öğreneceksiniz?

- Hidrokarbonlar nelerdir? Nasıl sınıflandırılır?
- Alkanlarda sistematik adlandırma nasıl yapılır?
- Alkan, alken ve alkinlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri nelerdir?
- Organik kimyada izomerlik nedir? Yapısal ve geometrik izomer nedir?
- Aromatik bileşikler nelerdir?

11. ÜNİTE

Video Çözümleri için;



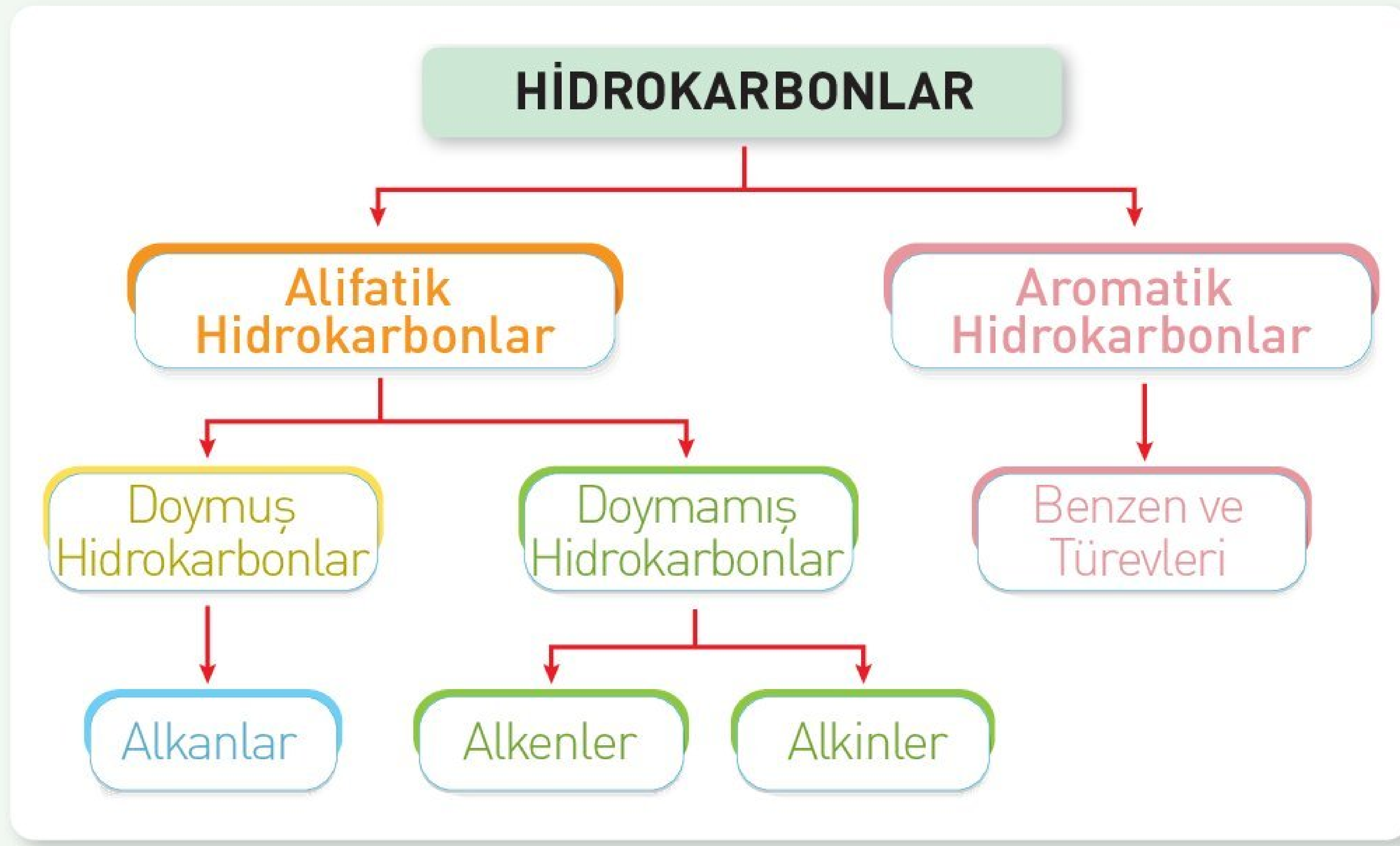
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Hidrokarbonlar

Hidrokarbonların Sınıflandırılması

- Yapısında sadece C ve H atomları bulunan organik bileşiklere **hidrokarbon** adı verilir. CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_2H_4 ve C_6H_6 gibi bileşikler hidrokarbondur.
- Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanında O, N, S, F, Cl, Br gibi atomlar da bulunabilir.
- C ve H dışındaki atomlara **heteroatom**, bu atomları içeren organik bileşiklere de **heteroatomlu organik bileşikler** denir. CH_3OH, C_2H_5OH, HCOOH, CH_3COOH, CH_3Cl, CH_2Cl_2 bileşikleri heteroatomlu bileşiklerdir.
- Molekülünde pi (π) bağı içermeyen (karbonlar arasındaki tüm bağları tekli C – C bağı olan) hidrokarbonlara **doymuş**, pi (π) bağı içeren (karbonlar arasında ikili C = C ya da üçlü C ≡ C bağı olan) hidrokarbonlara ise **doymamış hidrokarbonlar** denir.

Hidrokarbonların sınıflandırılması aşağıdaki görselde verilmiştir.



1. A, B ve C organik bileşiklerinin yapı formülleri aşağıda verilmiştir.

A bileşiği : $CH_3 – CH_3$

B bileşiği : $CH_3 – CH_2 – Br$

C bileşiği : $CH_2 = CH_2$

Buna göre A, B ve C bileşikleri ile ilgili,

I. A ve C bileşikleri hidrokarbondur.

II. B bileşiği heteroatomlu organik bileşiktir.

III. A ve B bileşikleri doymuş hidrokarbon, C bileşiği ise doymamış hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

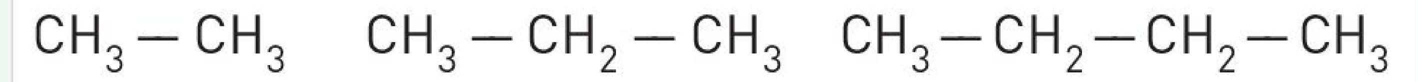
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

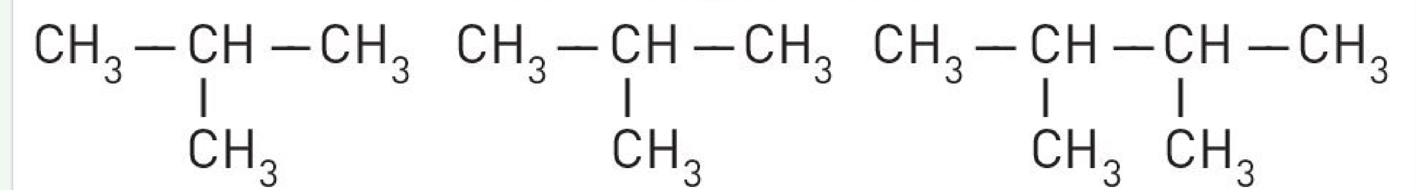
ALKANLAR (Parafinler)

- Karbon atomları arasındaki tüm bağları tekli olan hidrokarbonlara **alkan (parafin)** adı verilir.
- Alkanlar ikili ya da üçlü bağ içermedikleri için doymuşturlar.
- Alkanların bütün bağları sigma bağıdır. Bu yüzden tüm karbon atomlarının hibritleşmesi sp^3 tür.
- Geometrik yapıları düzgün dört yüzlüdür (tetra hedral).
- VSEPR gösterimleri AX_4 tür.
- Karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yaptığı için bağ açıları yaklaşık 109,5° dir.
- Alkanlar düz zincirli, dallanmış ya da halkalı (siklo) yapıda olabilirler.

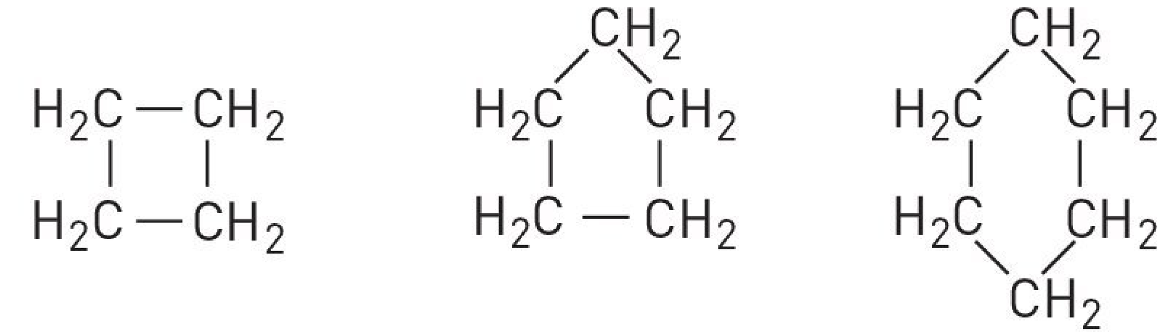
Düz zincirli Alkanlar



Dallanmış Alkanlar



Halkalı (siklo) Alkanlar



- Düz zincirli ve dallanmış alkanların genel formülleri C_nH_{2n+2} dir.
- Alkanların en küçük üyesi tek karbonlu metandır (CH_4).
- Halkalı alkanların hidrojen sayısı düz zincirli alkanlardan iki eksik olduğundan genel formülleri C_nH_{2n} dir.
- Karbon sayıları aynı olan hidrokarbonlardan molekül başına hidrojen atomu sayısı en fazla olan düz zincirli ya da dallanmış alkanlardır.
- Tepkime verme eğilimleri düşük olduğundan etkinliği az anlamına gelen **parafin** olarak da adlandırılırlar.

2. Organik bileşiklerden olan alkanlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Doymuş hidrokarbonlardır.

B) Parafinler olarak da bilinirler.

C) Yapılarında sadece sigma bağları bulunur.

D) Tamamı düz zincirli veya dallanmış haldedir.

E) Tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Basit Alkanların Sistematik (IUPAC) Adlandırması

Organik bileşiklerde adlandırma, 1919 yılında kurulan International Union of Pure and Applied Chemistry (Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği) kurallarına göre yapılır.

- Kısa adı IUPAC olan kuruluşun kurallarına göre yapılan adlandırmaya **sistematik** adlandırma da denir.
- Sistematik adlandırmada temel esas uzun zincirdeki karbon atomu sayısı olduğundan ilk 10 sayının Latince ve IUPAC'ın kabul ettiği şekliyle bilinmesi gerekmektedir.

Sayı	Latince Okunuşu	Sayı	Latince Okunuşu
1	Mono	6	Hekza
2	Di	7	Hepta
3	Tri	8	Okta
4	Tetra	9	Nona
5	Penta	10	Deka

- Alkanların genel formülleri C_nH_{2n+2} olduğundan halkalı olmayan alkanlarda hidrojen sayısı karbon sayısının 2 katından 2 fazladır.
- Bu durumda alkanların ilk 5 üyesinin adları ve formülleri tablodaki gibi olur.

Karbon sayısı	Adı	Molekül Formülü	Açık Formülü	Yarı açık Formülü
1	Metan	CH_4	$H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$	CH_4
2	Etan	C_2H_6	$H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$	CH_3-CH_3
3	Propan	C_3H_8	$H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$	$CH_3-CH_2-CH_3$
4	Bütan	C_4H_{10}	$H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$	$CH_3-(CH_2)_2-CH_3$
5	Pentan	C_5H_{12}	$H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$	$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$

- Alkanların ilk 4 üyesinin adları içerdikleri karbon sayısının Latince karşılığı değildir. IUPAC alkanların ilk 4 üyesinin adını özel olarak metan, etan, propan ve bütan şeklinde kabul etmiştir.
- Alkanların ilk 4 üyeden sonraki üyelerinin (5. üye ve daha sonrası) adları içerdikleri karbon sayısının Latince okunuşundan türetilmiştir.

Diğer alkanların IUPAC tarafından kabul edilen adları

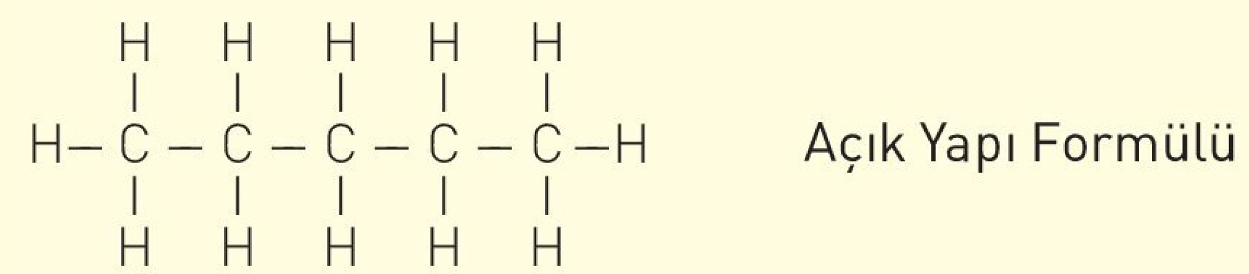
Karbon Sayısı	Alkanın(IUPAC) Adı	Molekül Formülü
5	Pentan	C_5H_{12}
6	Hekzan	C_6H_{14}
7	Heptan	C_7H_{16}
8	Oktan	C_8H_{18}
9	Nonan	C_9H_{20}
10	Dekan	$C_{10}H_{22}$

NOT!

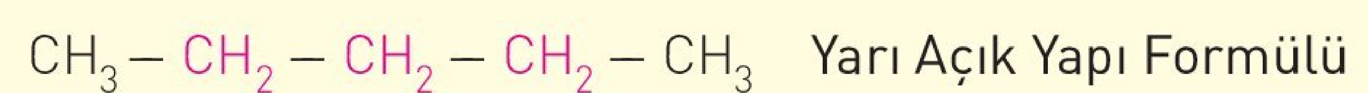
Bir organik bileşikte;

- tüm bağların açık şekilde gösterildiği formüle yapı formülü (açık formül),
- C – H bağlarının dışındaki bağların gösterildiği yapı formülüne yarı açık formül,
- karbonlara bağlı grupların karbon atomunun sağına yazıldığı ve aralarındaki bağların gösterilmediği formüle sıkıştırılmış yapı formülü denir.

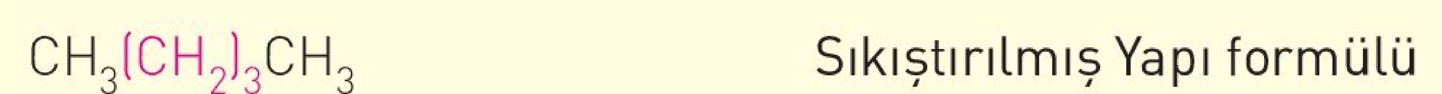
Örneğin C_5H_{12} (pentan) bileşiğinin yapı formülleri aşağıda verilmiştir.



Açık Yapı Formülü



Yarı Açık Yapı Formülü



Sıkıştırılmış Yapı formülü

3. **Kapalı formülü C_nH_{2n+2} olan organik bileşikler ile ilgili,**

   I. Yapısındaki bütün karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

   II. Doymuş organik bileşiklerdir.

   III. Yapılarındaki tüm bağlar tekli (sigma) bağdır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. **Doymuş hidrokarbonlarla ilgili,**

I. Düz zincirli olanların genel formülü C_nH_{2n+2} dir.

II. Dallanmış olanların genel formülü C_nH_{2n} dir.

III. Halkalı yapıda olanları da vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıda formülü verilen bileşiklerden hangisi doymuş hidrokarbondur?**

A) $CH_3-CH(Cl)-CH_3$ B) $CH_2=CH_2$

C) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ D) $HC\equiv CH$

E) CH_3CH_2OH

6. Düz zincirli bir hidrokarbon bileşiği ile ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

1. Yapısındaki karbon atomlarının tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
2. Hidrojen atomu sayısı karbon atomu sayısının 2 katından 2 fazladır.
3. 1 molünün kütlesi 58 gramdır.

Buna göre yukarıda özellikleri verilen organik bileşik ile ilgili,

I. Doymuş hidrokarbondur.

II. IUPAC sistemine göre adı bütandır.

III. Sıkıştırılmış yapı formülü $CH_3(CH_2)_2CH_3$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

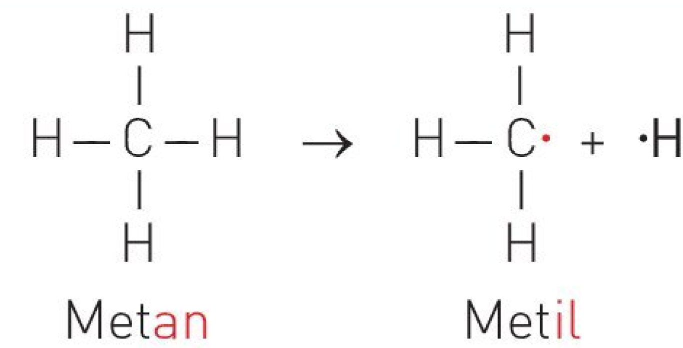
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Alkil (Radikal) Grupları

Alkanlardan bir tane hidrojenin kopmasıyla oluşan kararsız (radikal) gruplara alkil grupları denir.

- Alkil grupları R ile gösterilir.
- Alkil gruplarının genel formülleri C_nH_{2n+1} dir.
- Alkil gruplarında hidrojenin koptuğu karbon atomunda ortaklanmamış bir elektron bulunduğu için yüksek enerjili kararsız gruplardır.



- Alkil grupları adlandırılırken alkanın adının sonundaki –an eki kaldırılır, yerine – il eki konur.

Düz zincirli alkillerin ilk 5 üyesinin adları ve yapı formülleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Alkan		Alkil	
Adı	Formülü	Adı	Formülü
Metan	CH_4	Metil	$-CH_3$
Etan	C_2H_6	Etil	$-CH_2-CH_3$
Propan	C_3H_8	Propil	$-CH_2-CH_2-CH_3$
Bütan	C_4H_{10}	Bütil	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
Pentan	C_5H_{12}	Pentil	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

7. $C_2H_6 \rightarrow C_2H_5 + H$
a b

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili,

I. a bileşiğinin adı etandır.

II. b'nin genel formülü C_nH_{2n+1} dir.

III. a doymuş hidrokarbon, b ise onun radikal grubu olan etildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4-C 5-C 6-E 7-E

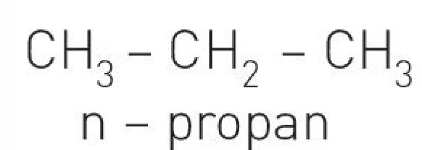
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

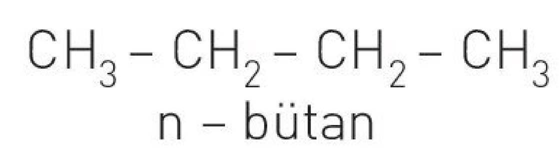


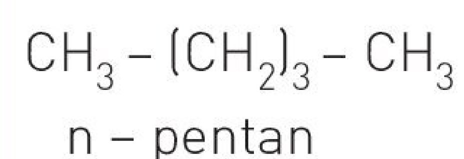
Dallanmış Alkanlarda Adlandırma

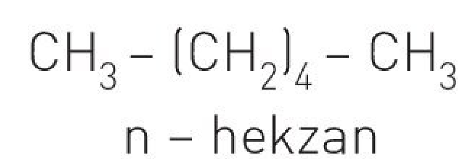
IUPAC'a göre alkanların adlandırma kuralları aşağıda verilmiştir.

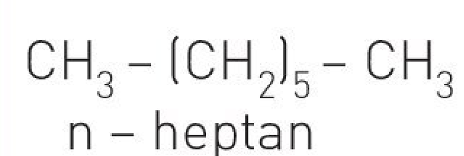
- Molekülün yapısındaki en uzun karbon zinciri seçilir. Bu zincir bileşiğin ana zinciri olarak kabul edilir.
- Ana zincire bağlı atom (H dışındaki) ya da gruplara yan grup, dal veya dallanma denir.
- Ana zincirdeki her bir karbon atomuna bir numara verilir. Numara verilirken;
  - Molekülde yan grup varsa numaralandırmaya yan grubun yakın olduğu uçtan başlanır.
  - Molekülde birden fazla yan grup varsa, hangisi uca yakın ise o uçtan numaralandırmaya başlanır.
  - Yan gruplar zincirin uçlarına eşit uzaklıkta ise alfabetik önceliği olan yan grubun yakın olduğu uçtan numaralandırmaya başlanır.
  - Aynı yan gruptan birden fazla varsa her bir yan grubun konumu belirtilerek adının başına di, tri, tetra gibi ön ekler getirilir.
- Birden fazla aynı uzunlukta karbon zinciri var ise dallanmanın en çok olduğu zincir ana zincir olarak seçilir.
- Alfabetik önceliğe bakılırken yan grupların isimleri dikkate alınır. di–, tri– ve sekonder– gibi ekler alfabetik sırada dikkate alınmazken, izo– ve neo– ekleri alfabetik sırada dikkate alınır.
- Adlandırma yapılırken konumuna bakılmaksızın yan gruplardan alfabetik önceliği olan önce söylenir.
- Adlandırma yapılırken numaraların arasına virgül, harf ve numaranın arasına ise tire (–) konur.
- Adlandırmanın sonunda ana zincirdeki karbon sayısını belirten Latince kelimenin sonuna –an eki getirilerek adlandırma sona erdirilir.
- Düz zincirli ve yan grup içermeyen alkanlar adlandırılırken alkanın adının önüne n– (normal) eki getirilir.

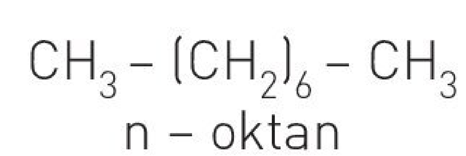






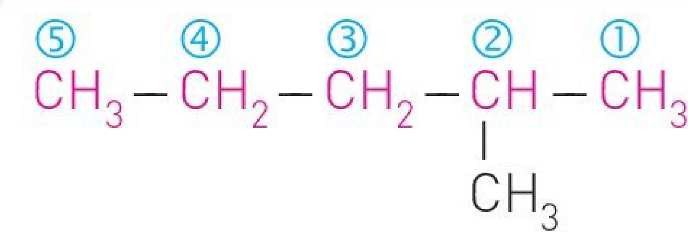






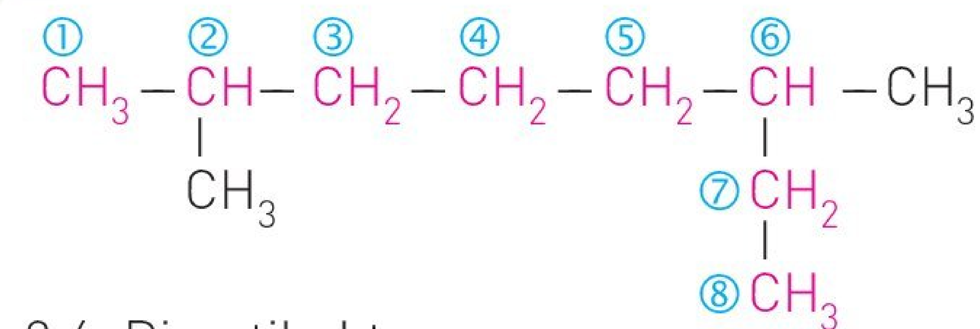
Ephesus Akademi

Örnek 1



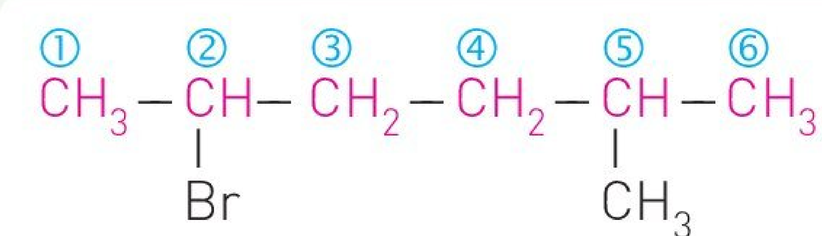
2–metil pentan

Örnek 2



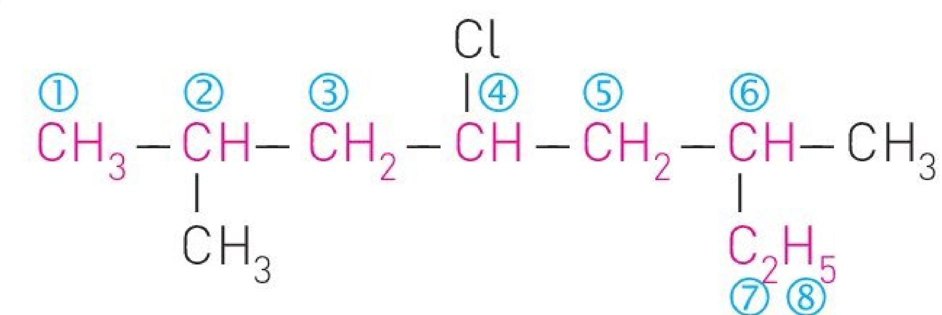
2,6–Dimetil oktan

Örnek 3



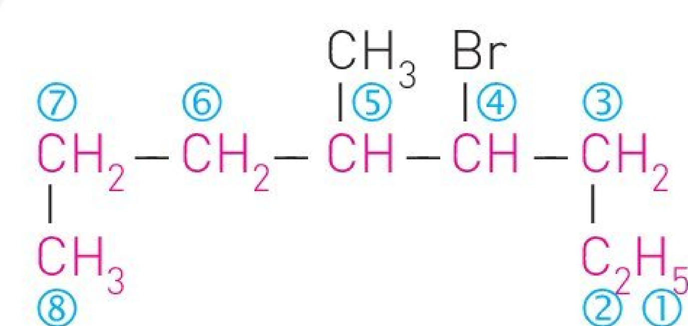
2–Bromo–5–metil hekzan

Örnek 4



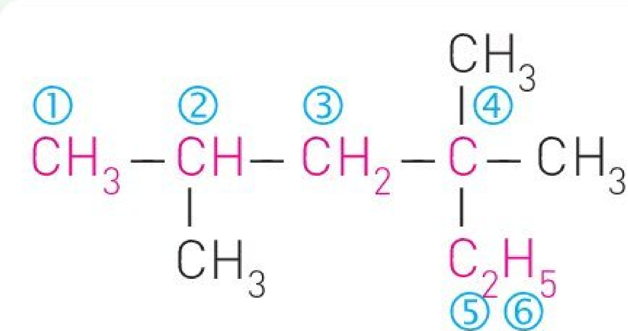
4–Kloro–2,6–dimetil oktan

Örnek 5



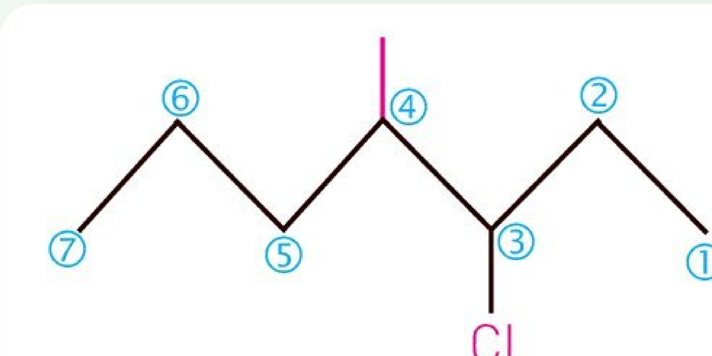
4–Bromo–5–metil oktan

Örnek 6



2,4,4–Trimetil hekzan

Örnek 7



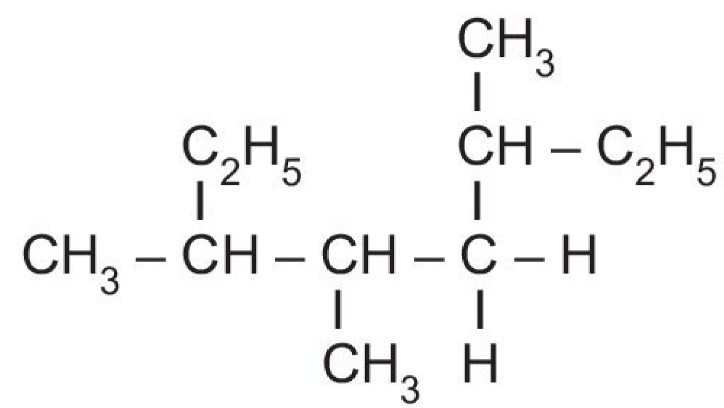
3–Kloro–4–metilheptan

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





8. **Yapı formülü,**



şeklinde olan alkanın IUPAC'a göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

A) 3,4,6 – trimetil oktan

B) 2,5 – dietil – 3 – metil hekzan

C) 2 – etil – 3,5 – dimetil heptan

D) 3,5,6 – trimetil oktan

E) 2,3,4 – trimetil hekzan

9. **IUPAC'a göre adı,**

2 – Bromo – 3,6 – dimetil – 4 – propil heptan

olan bileşiğin yapı formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $CH_3 - CH(CH_3) - CH(C_3H_7) - CH(CH_3) - CH(Br) - CH_3$

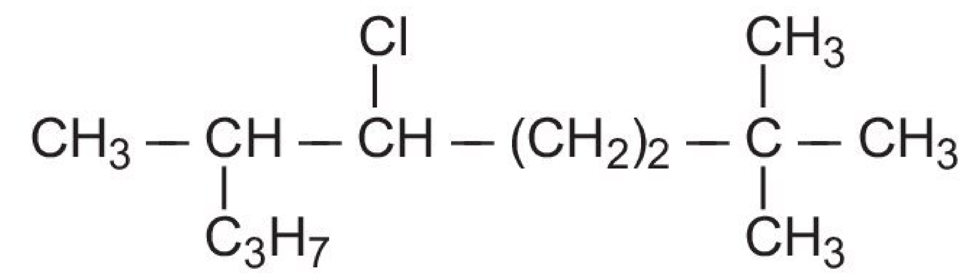
B) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH(CH_2 - CH_2 - CH_3) - CH(CH_3) - CH(Br) - CH_3$

C) $CH_3 - CH(Br) - CH(CH_3) - CH(CH_2 - CH_3) - CH_2 - CH_3$

D) $CH_3 - CH(CH_3) - CH(Br) - CH(C_3H_7) - CH(CH_3) - CH_3$

E) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH(CH_3) - CH - CH(Br) - CH_3$

10.



Yapı formülü yukarıda verilen organik bileşiğin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2,2 – dimetil – 5 – kloro – 6 – propil heptan

B) 5 – kloro – 2,2 – dimetil – 2 – propil heptan

C) 3 – kloro – 6,6 – dimetil – 2 – propil heptan

D) 5 – kloro – 2,2,6 – trimetil nonan

E) 5 – kloro – 4,8,8 – trimetil nonan

11. **Bir karbon atomuna 2 tane metil 2 tane etil grubu bağlanması sonucu oluşan organik bileşik ile ilgili,**

I. Kapalı formülü C_5H_{12} dir.

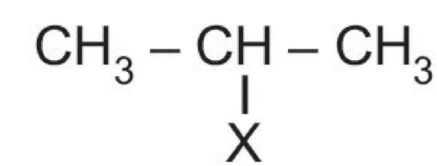
II. Sistematik adı 3,3 – dimetil pentandır.

III. 2 – metil hekzan ile kapalı formülleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12.



Yapı formülü yukarıda verilen organik bileşik ile ilgili,

I. X, CH_3 ise sistematik adı 2 – metil propan olan bir hidrokarbundur.

II. X, Cl ise adı 2 – kloro propandır.

III. Sistematik adı 2 – metil bütan ise X, C_2H_5 tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

8-A 9-B 10-D 11-D 12-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

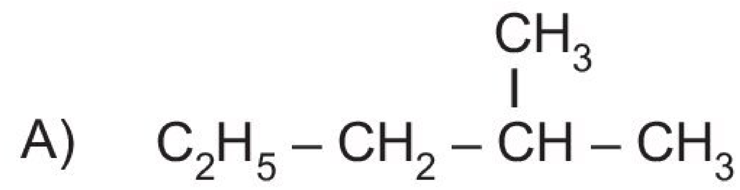
13. $CH_3-CH(X)-CH_2-CH(Y)-CH_2-CH_3$

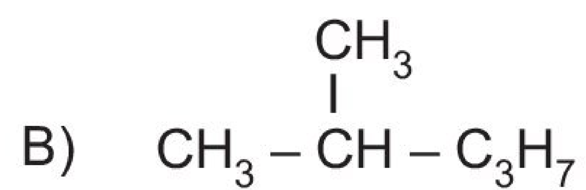
Yukarıda yapı formülü verilen bileşiğin sistematik (IUPAC) adı "**3,5 – Dimetil heptan**" dır.

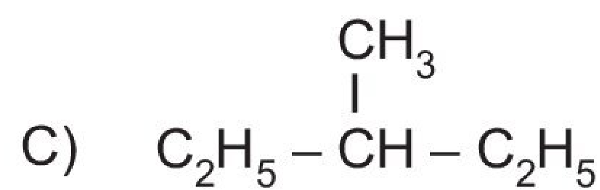
Buna göre, bileşikteki X ve Y yerine aşağıdaki gruplardan hangisi getirilmelidir?

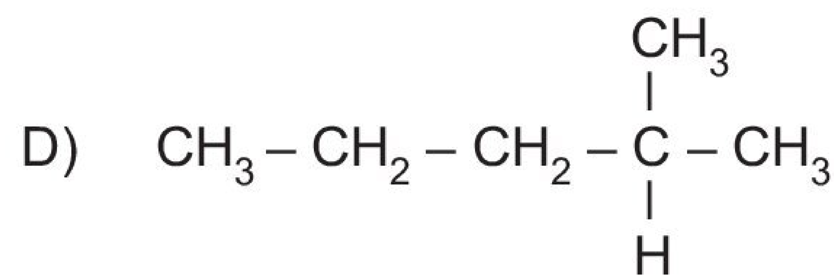
	X	Y
A)	CH_3-	CH_3-
B)	CH_3-CH_2-	CH_3-CH_2-
C)	$CH_3-CH-CH_3$ (ortadaki C'den bağlı)	CH_3-
D)	CH_3-CH_2-	CH_3-
E)	CH_3-	CH_3-CH_2-

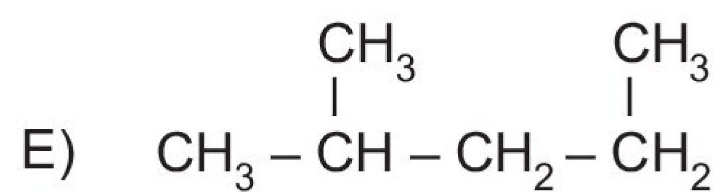
14. Aşağıda yapı formülü verilen bileşiklerden hangisi "2 – metil pentan" **<u>değildir</u>?**

A) 

B) 

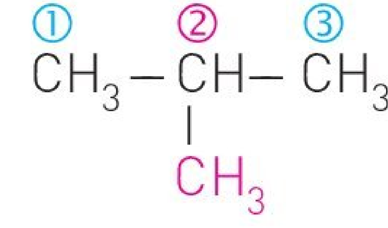
C) 

D) 

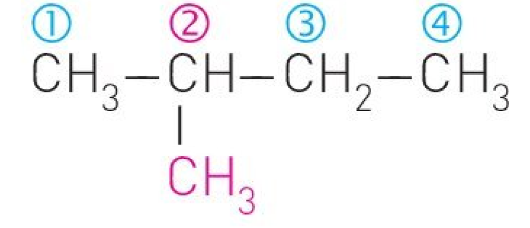
E) 

Alkanların Özel (Yaygın) Adlandırması

- 2 numaralı karbona bağlı 1 tane metil grubundan başka yan grubu olmayan açık zincirli alkanlar; toplam karbon atomu sayısı kadar karbon içeren düz zincirli alkanın adının önüne izo– eki getirilerek adlandırılabilir.

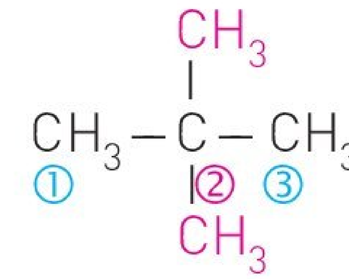


2–metil propan (IUPAC)
İzobütan (Özel)
trimetilmetan (Yaygın)

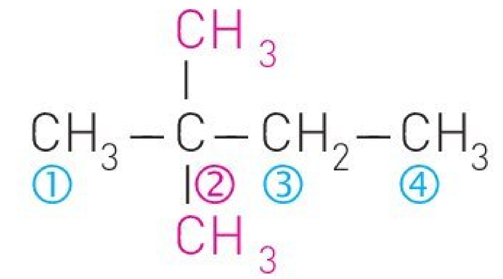


2–metil bütan (IUPAC)
İzopentan (Özel)
Etil dimetil metan (Yaygın)

- 2 numaralı karbona bağlı 2 tane metil grubundan başka yan grubu olmayan açık zincirli alkanlar; toplam karbon atomu sayısı kadar karbon içeren düz zincirli alkanın adının önüne neo– eki getirilerek adlandırılabilir.



2,2–dimetil propan (IUPAC)
neopentan (Özel)
Tetrametil metan (Yaygın)



2,2–dimetil bütan (IUPAC)
neohekzan (Özel)
Etil trimetil metan (Yaygın)

- Özel adlandırmada n–, izo– ve neo– ön eklerinden sonra en uzun karbon zincirindeki karbon sayısına değil, moleküldeki toplam karbon sayısına eşit sayıda karbon içeren alkanın adı yazılır.

NOT!

İzoalkanların en küçük üyesi 4 karbonlu, neoalkanların en küçük üyesi ise 5 karbonludur. Yani izopropan ve neobütan bileşikleri yoktur.

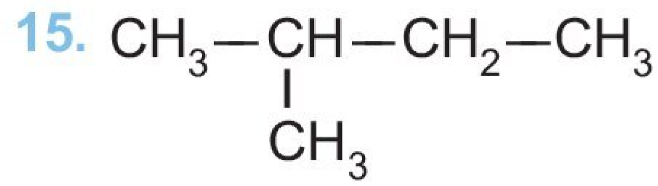
NOT!

Yaygın (türetilmiş) adlandırmada yan gruplar metan bileşiğindeki hidrojen atomları yerine bağlanmış gruplar olarak düşünülebilir. Örneğin; izobütan "trimetil metan", neopentan "tetrametil metan" şeklinde adlandırılabilir.

Ephesus Akademi

13-D 14-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

15. 

Yapı formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili,

I. Sistematik adı 2 – metil bütandır.
II. Özel adı izopentandır.
III. Bir molekülünde 4 tane sigma bağı vardır.

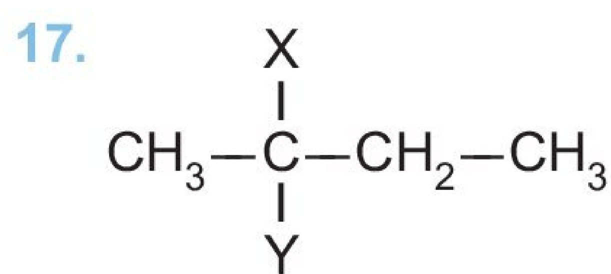
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. I. n – hekzan
II. İzohekzan
III. 2,2 – dimetil bütan

Yukarıda adları verilen bileşiklerin molekül formüllerindeki atom sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I = II = III B) II > III > I C) I = II >III D) II > I >III E) I > III > II

17. 

Yapı formülü yukarıda verilen bileşikteki X ve Y yerine bağlı gruplar aşağıda verilmiştir.

Buna göre hangisinde oluşan bileşiğin adı yanlıştır?

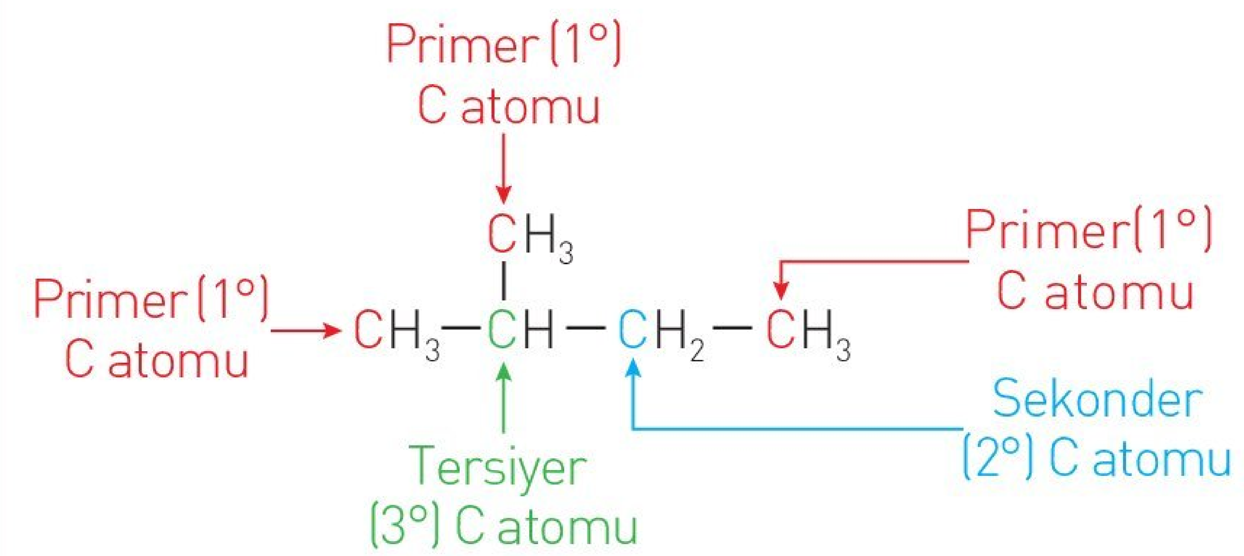
	X	Y	Bileşiğin Adı
A)	Hidrojen	Hidrojen	n – bütan
B)	Metil	Klor	2 – kloro – 2 – metil bütan
C)	Metil	Metil	neohekzan
D)	Etil	Metil	3,3 – dimetilpentan
E)	Etil	Hidrojen	izohekzan

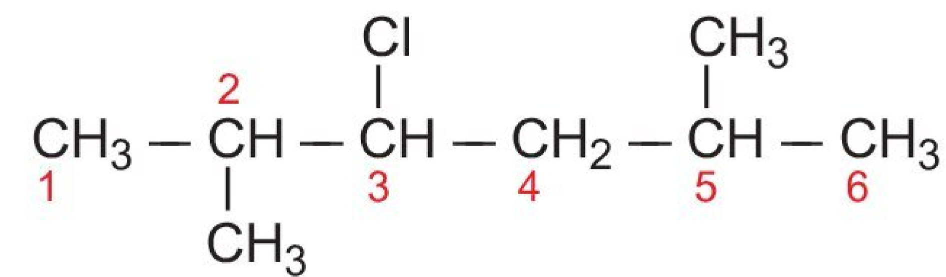
Ephesus Akademi

Karbon (C) Atomlarının Sınıflandırılması

Karbon atomları komşu karbon atomu sayısına göre ya da kendisine bağlı olan hidrojen sayısına göre; **primer**, **sekonder** ve **tersiyer** karbon şeklinde sınıflandırılmaktadır.

- Karbon atomuna bir tane karbon atomu (veya alkil) bağlı ise primer (1° veya birincil) karbon atomu denir.
- Bir karbon atomuna iki karbon atomu (veya alkil) bağlı ise sekonder (2° veya ikincil) karbon atomu denir.
- Bir karbon atomuna üç karbon atomu (veya alkil) bağlı ise tersiyer (3° veya üçüncül) karbon atomu denir.



18. 

Yapı formülü yukarıda verilen organik bileşik ile ilgili,

I. Sistematik adı 3 – kloro – 2,5 – dimetil hekzandır.
II. Toplam 4 tane primer karbon atomu bulunur.
III. 4 nolu karbon sekonder, 2 ve 5 nolu karbonlar ise tersiyerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

19. Sistematik adı 2,3 – dimetil pentan olan bileşikteki primer, sekonder ve tersiyer karbon atomu sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Primer	Sekonder	Tersiyer
A)	1	2	4
B)	4	2	1
C)	4	1	2
D)	2	3	2
E)	3	1	3

15-B 16-A 17-E 18-E 19-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



NOT!

Alkanlarda hidrojen atomları bağlı oldukları karbon atomu esas alınarak sınıflandırılır.

- Primer (1°) karbon atomuna bağlı hidrojen atomuna primer (1°) hidrojen atomu,
- Sekonder (2°) karbon atomuna bağlı hidrojen atomuna sekonder (2°) hidrojen atomu,
- Tersiyer (3°) karbon atomuna bağlı hidrojen atomuna ise tersiyer (3°) hidrojen atomu denir.

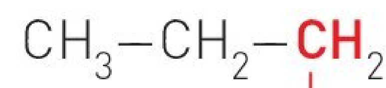
Alkil Gruplarının Özel Adları

- Karbon sayısı 1 ve 2 olan CH_4 ve C_2H_6 bileşiklerinin alkil gruplarının adları metil ($-CH_3$) ve etil ($-C_2H_5$) dir.
- Karbon sayısı 3 ve daha fazla olan alkanlardan hidrojenin koptuğu karbon atomuna göre alkil grubunun adı değişir.

☞ Eğer hidrojen atomu **primer** karbon atomundan kopmuş ise alkil **primer alkil**dir. n–propil de olduğu gibi

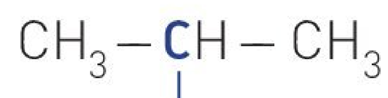


n – propan

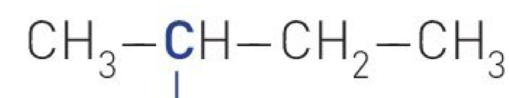


n – propil (primer Propil)

☞ Eğer hidrojen atomu **sekonder** karbon atomundan kopmuş ise alkil **sekonder alkil**dir. İzopropil ve sekonder bütilde olduğu gibi

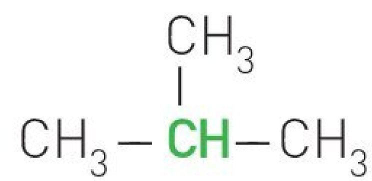


izopropil (sec – Propil)



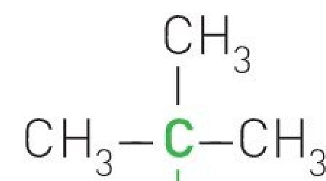
sekonder Bütil (sec – Bütil)

☞ Eğer hidrojen atomu **tersiyer** karbon atomundan kopmuş ise alkil **tersiyer alkil**dir. Tersiyer bütilde olduğu gibi.



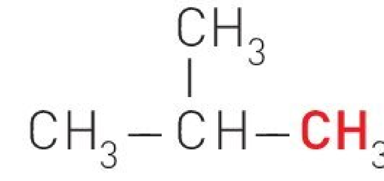
izobütan





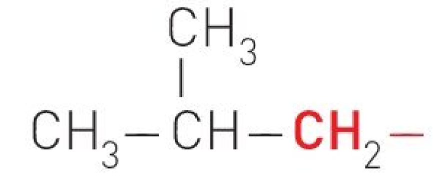
tersiyer Bütil (ter – Bütil)

- **İzoalkanlardan** bir hidrojen kopmasıya **izoalkil** grupları oluşur.



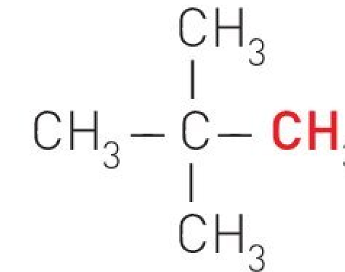
izobütan



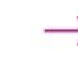


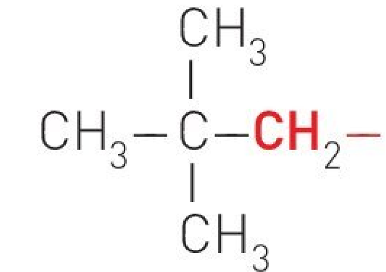
izobütil

- **Neoalkanlardan** bir hidrojen kopmasıyla **neoalkil** grupları oluşur.



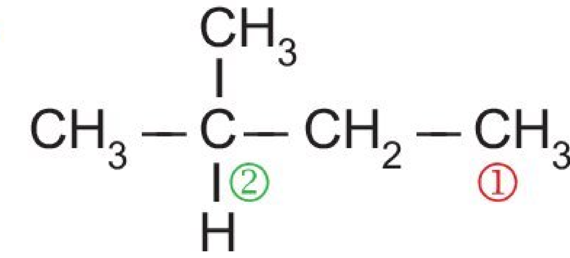
neopentan





neopentil

20.



Yukarıda bazı karbon atomları numaralandırılmış olarak verilen organik bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bileşiğin sistematik adı 2 – metil bütandır.

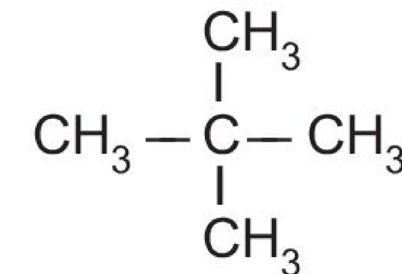
B) 1 numaralı karbon primer, 2 numaralı karbon sekonderdir.

C) 2 numaralı karbondaki hidrojen atomunun kopmasıyla oluşan alkil grubunun adı tersiyer pentildir.

D) Yaygın adı izopentandır.

E) Etil dimetil metan şeklinde adlandırılabilir.

21.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2,2 – dimetil propandır.

B) Yaygın adı neopentandır.

C) Yapısındaki H atomlarının tamamı primer yapıdadır.

D) Moleküldeki farklı karbonlardan bir tane H atomu çıkarıldığında farklı alkil grupları elde edilebilir.

E) Tetra metil metan şeklinde adlandırılabilir.

Ephesus Akademi

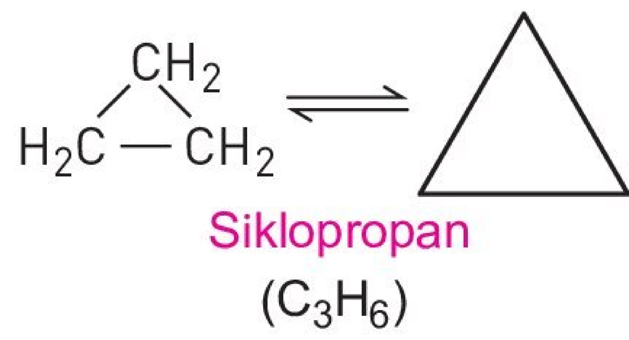
20-B 21-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

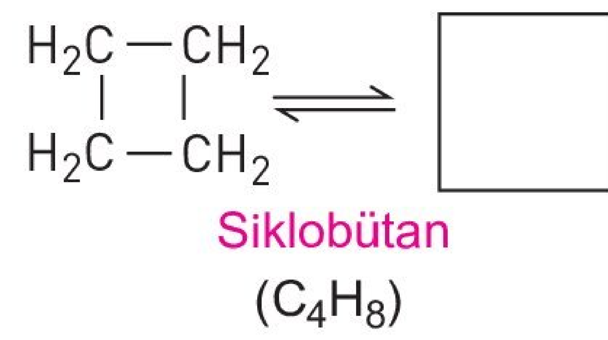
Halkalı Alkanlar (Sikloalkan)

Genel formülleri C_nH_{2n} olan halkalı alkanların ilk üyesi üç karbonlu siklopropandır.

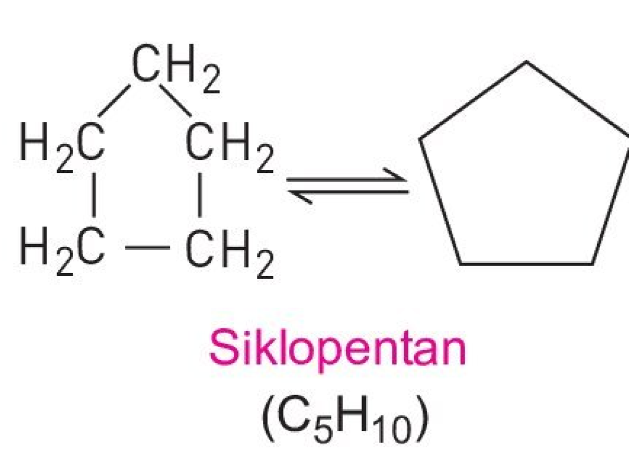
- Sikloalkanlara halkalı alkanlar da denir.
- Doymuş hidrokarbonlardır. Tüm karbonlar sp^3 hibritleşmesi yapmış ve tüm bağlar tekli sigmadır.
- Tamamen yakıldıklarında oluşan CO_2 nin mol sayısı H_2O nun mol sayısına eşittir.
- Aynı karbon sayılı alkenlerle sikloalkanların kapalı formülleri aynıdır.



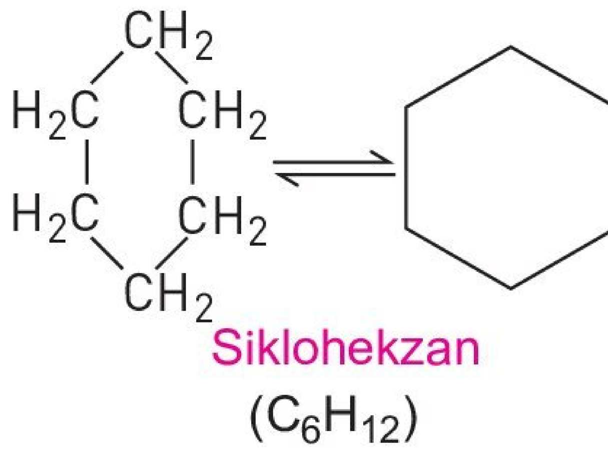
Siklopropan (C_3H_6)



Siklobütan (C_4H_8)



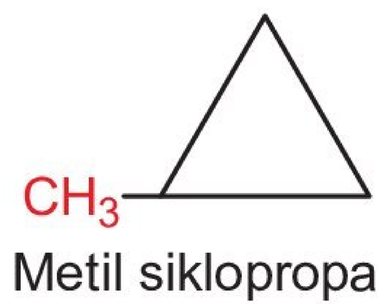
Siklopentan (C_5H_{10})



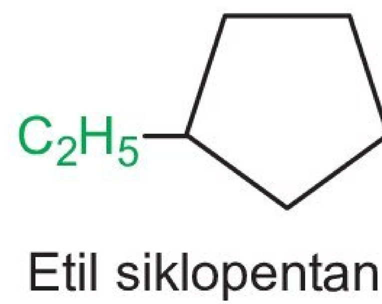
Siklohekzan (C_6H_{12})

Sikloalkanların Adlandırılması

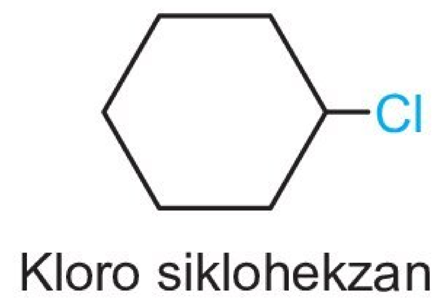
- Sikloalkanlar aynı karbon sayılı düz zincirli alkanın adının önüne siklo– ön eki getirilerek adlandırılırlar.
- Halkaya bağlı tek bir grup varsa bu grubun yerini belirtmeye gerek yoktur.



Metil siklopropan

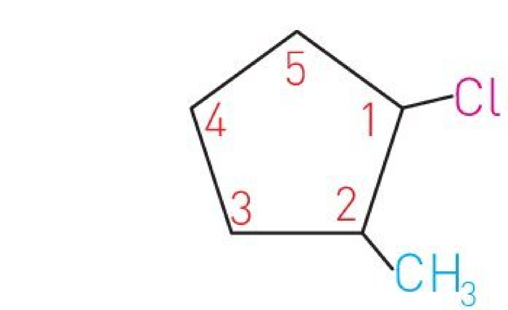


Etil siklopentan

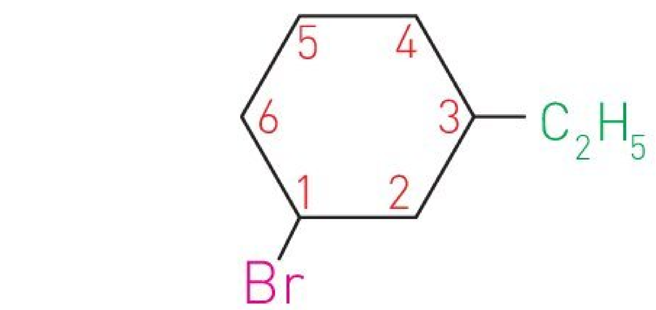


Kloro siklohekzan

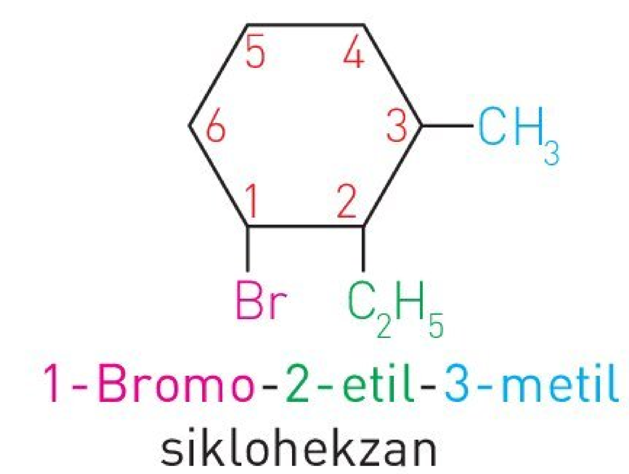
- Birden fazla grup halkaya bağlandığında alfabetik sıra dikkate alınarak gruplar en küçük sayıları alacak şekilde numaralandırılırır.



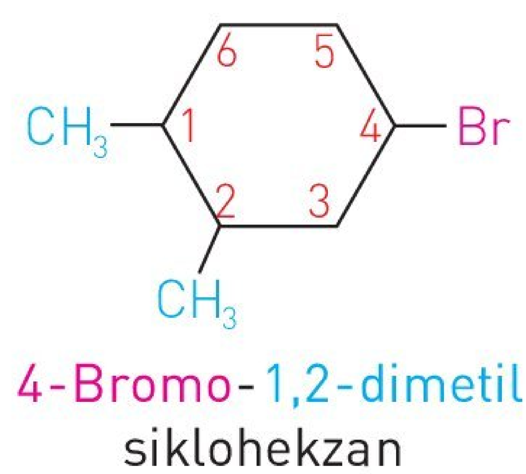
1-Kloro-2-metilsiklopentan



1-Bromo-3-etilsiklohekzan

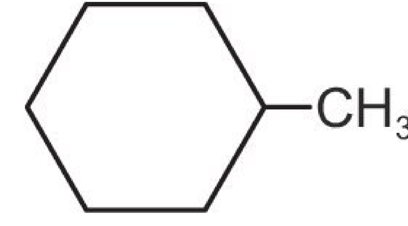


1-Bromo-2-etil-3-metil siklohekzan



4-Bromo-1,2-dimetil siklohekzan

22.



Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı metil siklohekzandır.

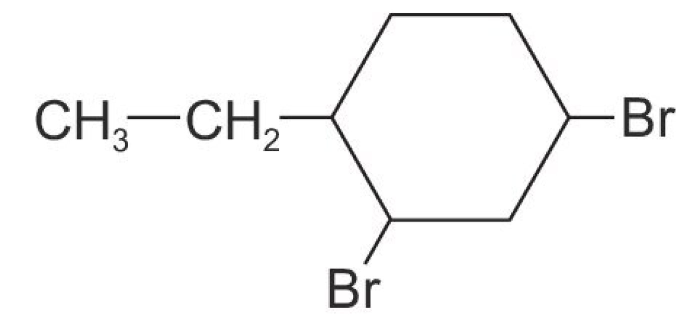
II. Kapalı formülü C_7H_{14} tür.

III. Aromatik hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

23.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 1,3 – dibromo – 4 – etil siklohekzandır.

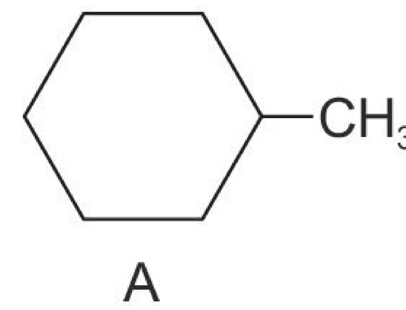
B) Heteroatomlu bileşiktir.

C) Karbon atomlarının tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

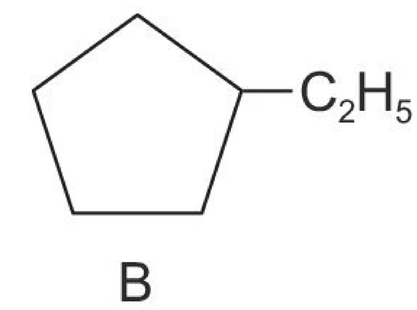
D) 24 tane sigma bağı içerir.

E) 3 tane primer hidrojen atomu içerir.

24.



A



B

Yukarıda formülü verilen A ve B bileşikleri ile ilgili,

I. Her iki bileşik de sikloalkandır.

II. Bir moleküllerindeki atom sayıları aynıdır.

III. sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu sayısı A bileşiğinde daha fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

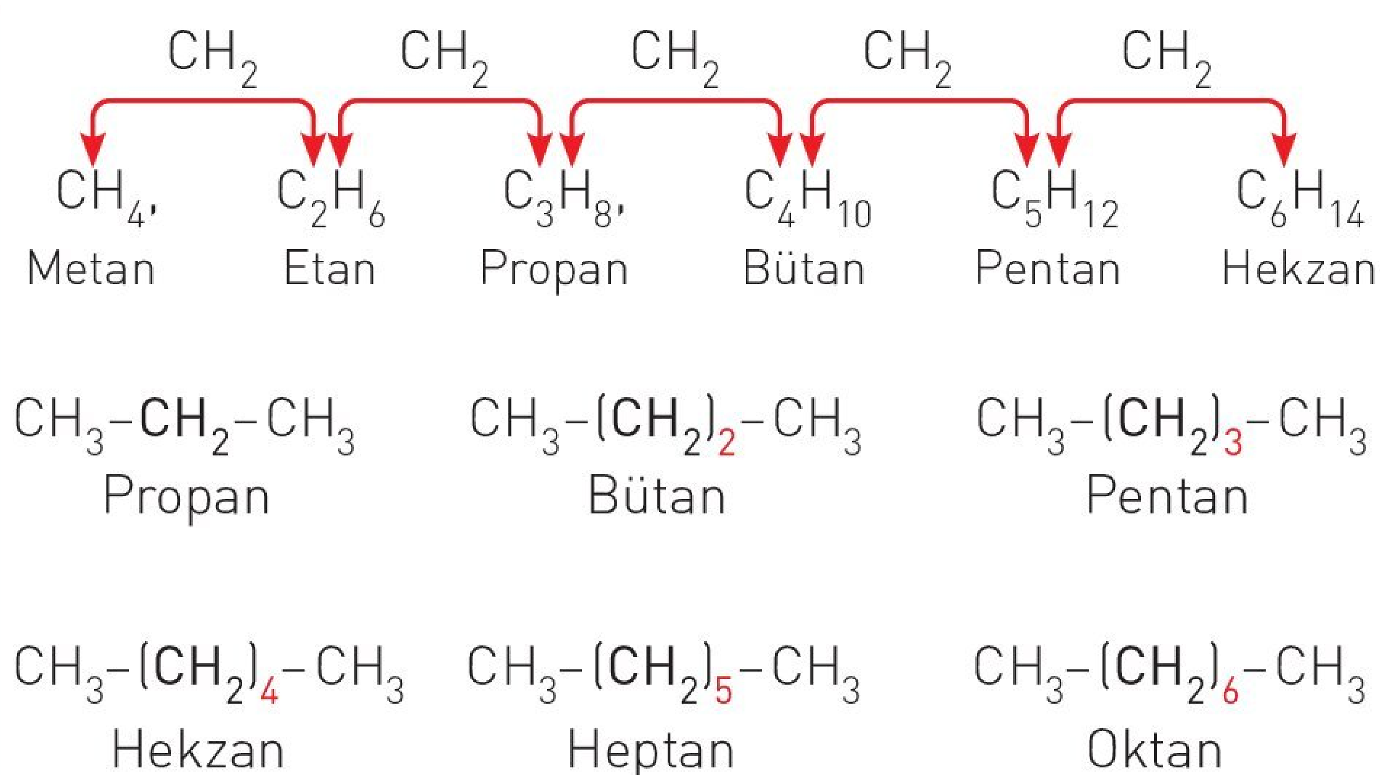
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Alkanların Fiziksel Özellikleri

- Alkanlar genellikle apolar yapılı olduklarından tanecikleri arasındaki etkin etkileşim türü London kuvvetleridir.
- Alkanlarda karbon sayısı arttıkça tanecikleri arasındaki London kuvvetleriyle birlikte kaynama noktaları da artar.
- Düz zincirli alkanların ilk 4 üyesi oda koşullarında gaz, 5 – 17 karbonlu alkanlar sıvı, 18 ve daha çok sayıda karbon içeren alkanlar ise katıdır.
- Alkanlarda dallanma arttıkça London kuvvetlerinin etkisi ve kaynama noktası azalır.
- Alkanlar apolar oldukları için suda çözünmezler. Ancak karbontetraklorür, benzen ve kloroform gibi organik çözücülerde çözünürler.
- Alkanlarda ve bir çok organik bileşikte ardışık iki üye arasında bir CH_2 (metilen) grubu kadar fark bulunur. Buna homolog sıra oluşturma adı verilir.



25. **C_5H_{12} bileşiği ile ilgili,**

I. Suda çözünmez.
II. Hekzanın homologudur.
III. Kaynama noktası n–hekzandan yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

26. I. n – heptan
II. izoheptan
III. Neoheptan

Yukarıdaki bileşiklerin aynı basınç altında kaynama noktaları arasındaki ilişki nasıldır?

A) I > II > III B) III > II > I C) II > III > I D) I > III > II E) II > I > III

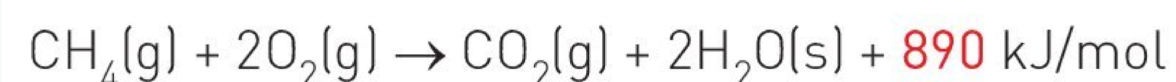
Ephesus Akademi

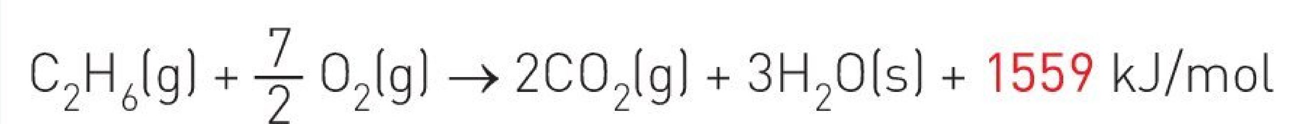
Alkanların Kimyasal Tepkimeleri

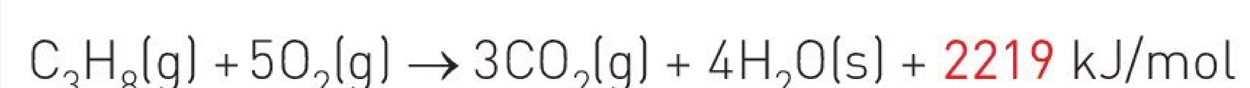
- Alkanlar doymuş hidrokarbonlar olup katılma tepkimesi vermezler. (Bromlu suyun rengini gidermezler.)
- Alkanlar nötraldirler. Asit ve bazlarla tepkime vermezler.
- Alkanlar yanma ve halojenlerle yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesi verirler.

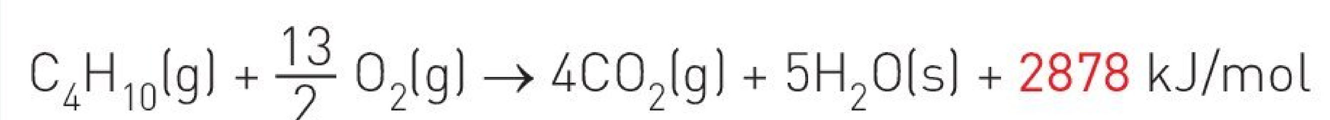
1. Alkanların Yanma Tepkimeleri

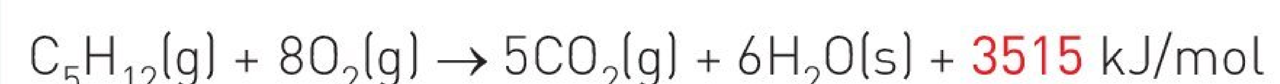
- Alkanlar yandıklarında CO_2, H_2O ve bir miktar ısı açığa çıkar.







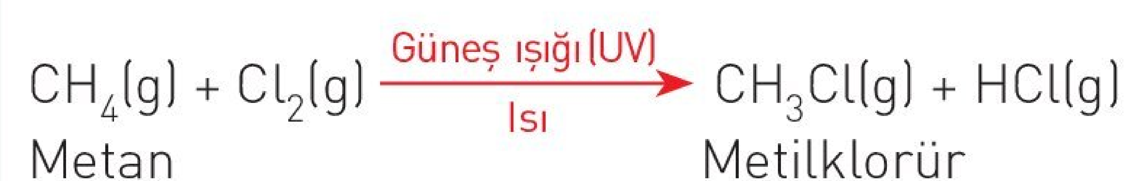


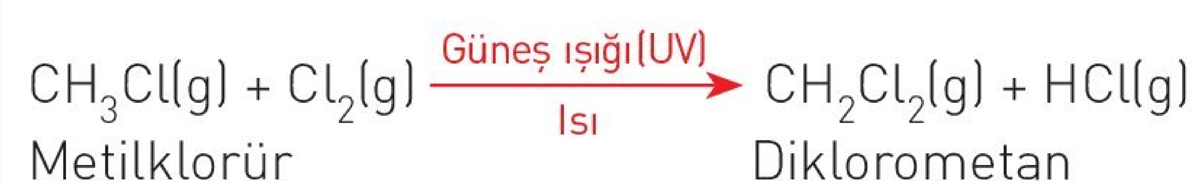


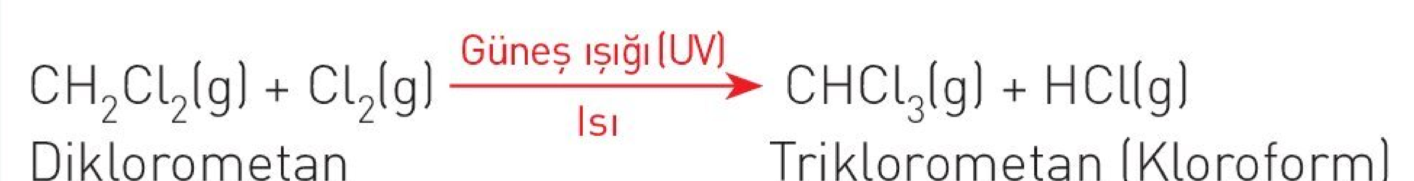
- Alkanlarda karbon sayısı arttıkça yanma tepkimesinde mol başına açığa çıkan ısı miktarı artar. Bu yüzden alkanlar genellikle yakıt olarak kullanılırlar.

2. Alkanların Yer Değiştirme (Sübstitüsyon) Tepkimeleri

- Özellikle az sayıda karbon içeren alkanlar yüksek sıcaklıkta ya da ultraviyole (UV) ışınlarının etkisiyle halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verirler.
- Yer değiştirme tepkimesinde alkandaki hidrojen atomlarından biriyle halojen atomu yer değiştirir.









25-B 26-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOT!

Metanın klorla yer değiştirme tepkimesi sonucu oluşan bazı bileşiklerin kullanım alanları aşağıda verilmiştir.

Metil Klorür (CH_3Cl): Buzdolaplarında soğutucu akışkan olarak ve silikon polimerlerlerinin üretiminde kullanılan metil klorür renksiz ve zehirli bir gazdır.

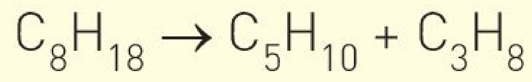
Dikloro Metan (CH_2Cl_2): Oda koşullarında sıvı hâlde bulunan diklorometan suda az çözünen toksik bir maddedir. Metal ve tekstil sanayisinde, kauçuk, fotoğraf filmi, sentetik lif ve mürekkep üretiminde kullanılır.

Kloroform ($CHCl_3$): Bayıltıcı etkisinden dolayı tıpta anestezik olarak kullanılan kloroform, oda koşullarında sıvı hâlde bulunur ve sanayide çözücü olarak kulanılır.

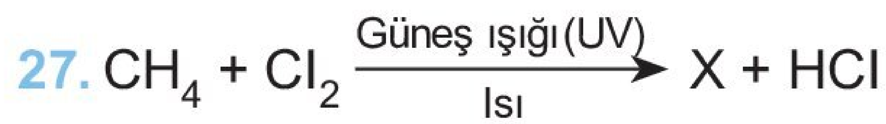
Karbon Tetraklorür (CCl_4): İyi bir organik çözücü olan CCl_4 kuru temizlemede leke çıkarıcı olarak kullanılan bir sıvıdır. Yanıcı olmadığı ve havadan ağır olduğu için yangın söndürücü tüplerde kullanılabilir. Ancak CCl_4 zehirli bir madde olduğundan günümüzde yangın söndürücülerde kullanılmamaktadır.

NOT!

Çok karbonlu alkanların katalizör eşliğinde yüksek sıcaklıklarda parçalanarak daha küçük karbon sayılı hidrokarbonlara dönüşmesine katalitik kraking, katalizörsüz gerçekleşen tepkimeye ise termal kraking denir.


$C_8H_{18} \rightarrow C_5H_{10} + C_3H_8$

Kraking işlemleri petrolün işlenmesinde kullanılır.

27. 
$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{Isı}]{\text{Güneş ışığı (UV)}} X + HCl$

Yukarıdaki tepkime ve oluşan X ile ilgili,

I. Yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesidir.

II. X'in adı metilklorürdür.

III. Oda koşullarında gaz hâlde olan zehirli bir maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

28. **Alkanların özellikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

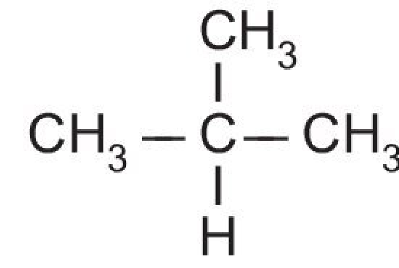
A) Tepkimeye girme istekleri (aktiflikleri) oldukça yüksektir.

B) Birçok alkan enerji üretmek için yakıt olarak kullanılır.

C) Karbon sayıları arttıkça kaynama noktaları azalır.

D) Dallanmış alkanların kaynama noktaları düz zincirlilere göre daha yüksektir.

E) Polimerleşme tepkimeleri verirler.

29. 

Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – metil propandır.

B) Üç adet birincil (primer) karbon atomu içerir.

C) Kaynama noktası n–bütan bileşiğinden yüksektir.

D) Suda çözünmesi beklenmez.

E) 2 – metil bütan bileşiğinin homologudur.

30. **Alkanlarla ilgili,**

I. Kraking ile çok karbonlu olanları parçalanır.

II. Yapısındaki bütün C (karbon) atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Halojenlerle yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesi verirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



31. Alkanlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Molekülleri arasında yalnız London kuvvetleri bulunur.

B) Yanma tepkimesi verebilirler.

C) Katılma tepkimesi vermezler.

D) Homolog sıra oluştururlar.

E) Kimyasal tepkime aktiviteleri oldukça fazladır.

32. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Yukarıda yarı açık formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kaynama noktası n – pentan bileşiğinden yüksektir.

B) Halojenlerle uygun koşullarda yer değiştirme tepkimesi verir.

C) Cl_2 ile yerdeğiştirme tepkimesi sonucu en fazla 3 farklı alkil halojenür oluşabilir.

D) O_2 gazı ile yanma tepkimesi verdiğinde CO_2 ve H_2O oluşturur.

E) Bir molünün tamamen yanmasından açığa çıkan ısı miktarı 2 – metil hekzanınkinden daha fazladır.

33. I. n – hekzan

II. 2 – metil pentan

III. Neohekzan

Yukarıda adları verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Üç bileşiğin de kapalı formülü aynıdır.

B) Moleküller arası çekim kuvveti en fazla olan I. bileşiktir.

C) n – hekzan, 2 – metil pentanın homologudur.

D) III. bileşiğin IUPAC adı 2,2 – Dimetil bütandır.

E) Aynı koşullarda uçuculuğu en fazla olan III. bileşiktir.

Ephesus Akademi

Alkanların Kullanım Alanları

- Daha çok yakıt olarak kullanılan alkanların en önemli kaynağı petrol, kömür ve doğal gazdır.
- Doğal gaz % 90 – 95 oranında metan içerir. Doğal gazın diğer bileşenleri etan, propan, karbon dioksit ve azot gazıdır.
- Ham petrol alifatik ve aromatik hidrokarbonların bir karışımıdır. Alkanlar genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir.

Ham petrolün damıtma ürünleri ve karbon sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Karbon Sayısı	Ürün
$C_1 - C_4$	Doğal gaz, LPG, çakmak gazı ve petrokimyasal ürünler
$C_5 - C_6$	Petrol eteri, hekzan ve organik çözücüler
$C_6 - C_7$	Ligroin ve diğer çözücüler
$C_5 - C_{10}$	Benzin
$C_{12} - C_{18}$	Kerosen, jet yakıtı ve gaz yağı
C_{12} ve daha fazlası	Gaz yağı, akaryakıt (fuel oil) ve mazot
C_{20} ve daha fazlası	Parafin, rafine mineral (madeni) yağ, yağlama yağı gres, mum, katran ve asfalt

34. Alkanlarla ilgili,

I. Doymuş hidrokarbonlardır.

II. En önemli doğal kaynakları petrol ve doğal gazdır.

III. Sanayinin çeşitli alanlarında enerji ihtiyacı ya da ev ve iş yerlerinde ısınma amaçlı olarak kullanılırlar.

IV. Molekülleri arasında baskın olan çekim kuvveti London çekim kuvvetleridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

31-E 32-E 33-C 34-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Organik Bileşiklerde İzomerlik

Organik bileşiklerin sayısı oldukça fazladır. Bu yüzden bazı bileşiklerin içerdiği atomların türü ve sayısı aynı olmasına rağmen bu atomların birbirleriyle bağlanma şekilleri farklı olabilir. Bu bileşiklerin molekül formülleri aynı olsa da aynı özellikleri göstermezler.

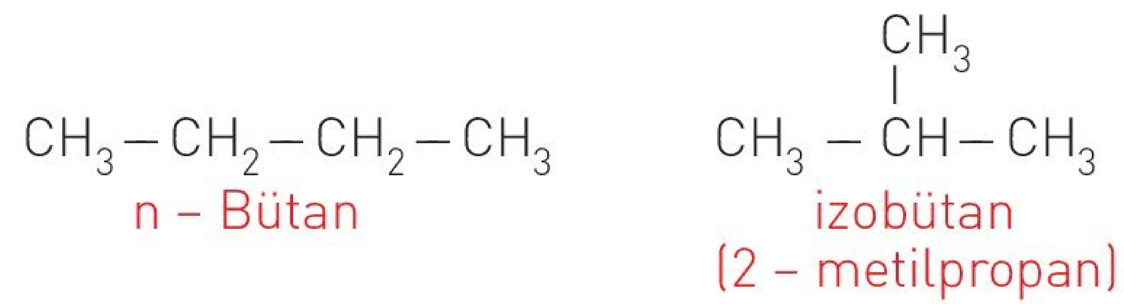
- Kapalı formülleri (molekül formülleri) aynı, açık formülleri farklı olan bileşiklere izomer denir.
- Bileşiği oluşturan atomların dizilişlerinin farklı olması sonucunda oluşan izomerliğe ise yapı izomerliği denir.
- Birbirinin yapı izomeri olan bileşikler farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptirler.
- İki bileşiğin yapı izomeri olabilmesi için kapalı formülleri aynı, IUPAC adları farklı olmalıdır.

a) Zincir – Dallanma İzomerliği

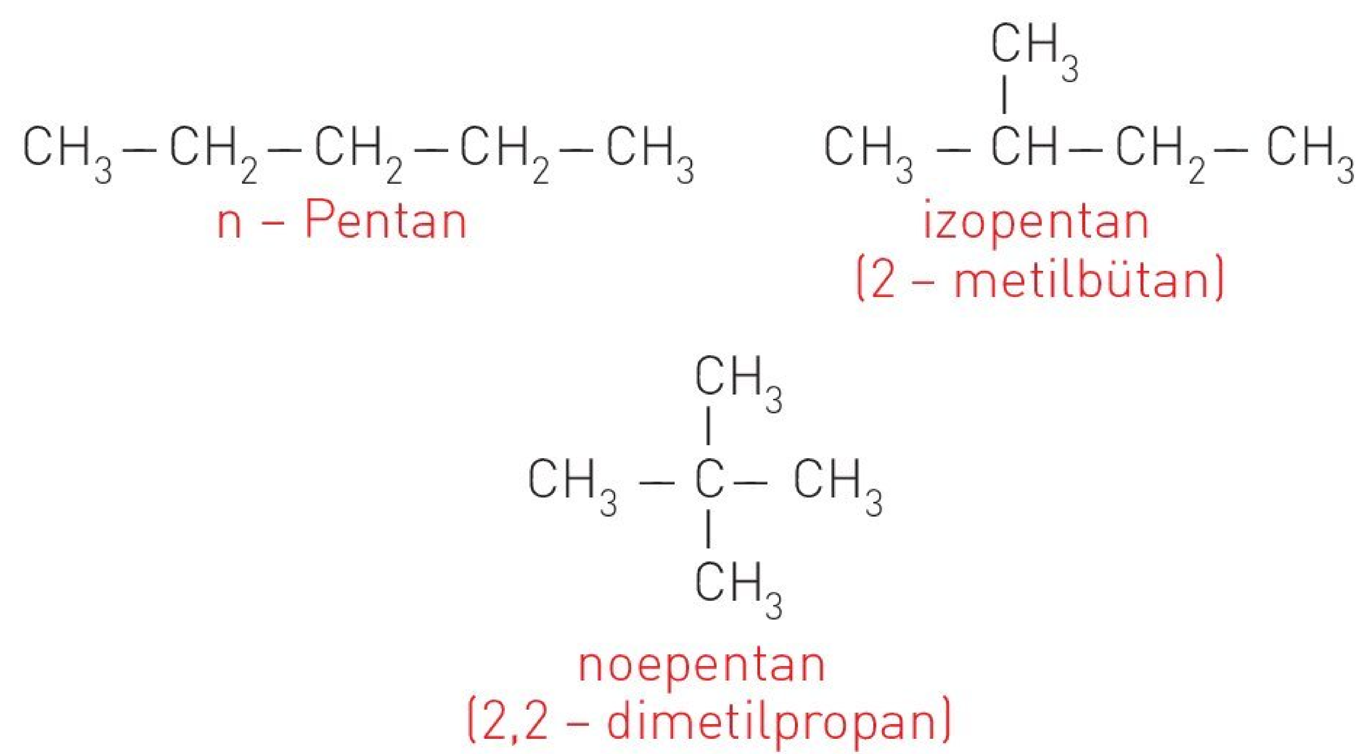
Aynı karbon sayılı hidrokarbonların düz zincirli ve dallanmış olanları birbirinin zincir – dallanma izomeridir.

- Alkanlarda yaygın olarak görülen izomer türüdür.
- Alkanların ilk üç üyesinin (CH_4, C_2H_6, C_3H_8) izomeri yoktur. Ancak karbon sayısı arttıkça bileşiğin izomer sayısı da artar.

C_4H_{10} bileşiğinin 2 tane zincir – dallanma izomeri vardır.



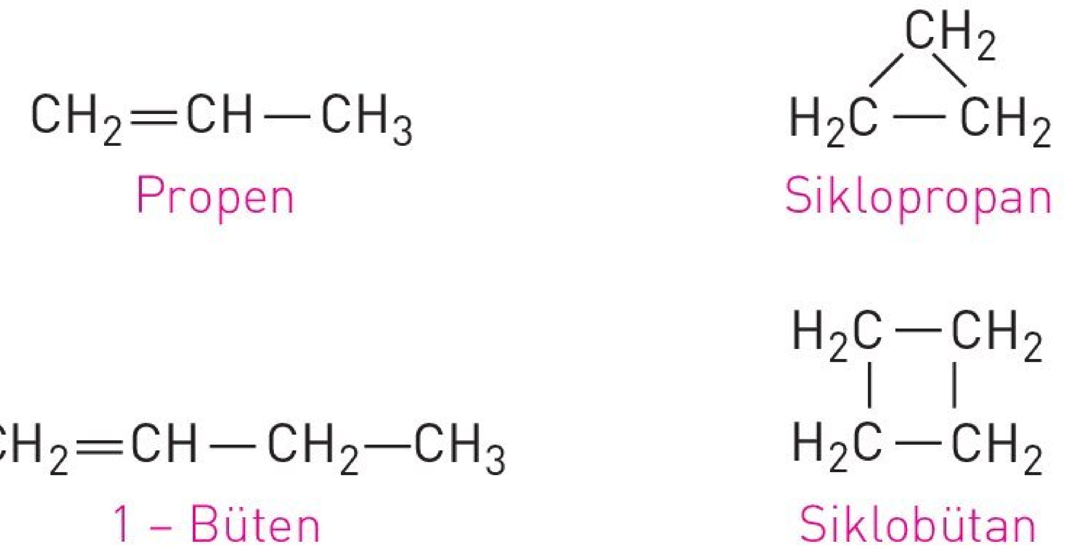
C_5H_{12} bileşiğinin 3 tane zincir – dallanma izomeri vardır.



b) Zincir – Halka İzomerliği

Kapalı formülleri aynı olan açık zincirli bir bileşikle halkalı yapıdaki bileşik birbirinin zincir – halka izomeridir.

- Karbon sayıları aynı olan düz zincirli bir alken ile sikloalkan izomerdir.

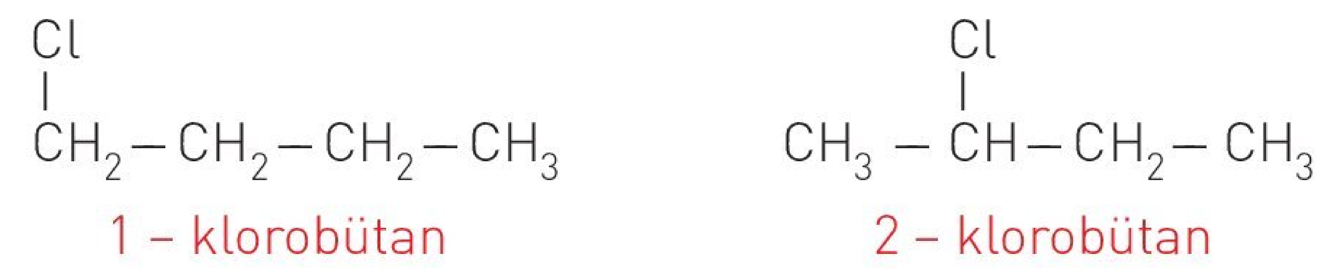


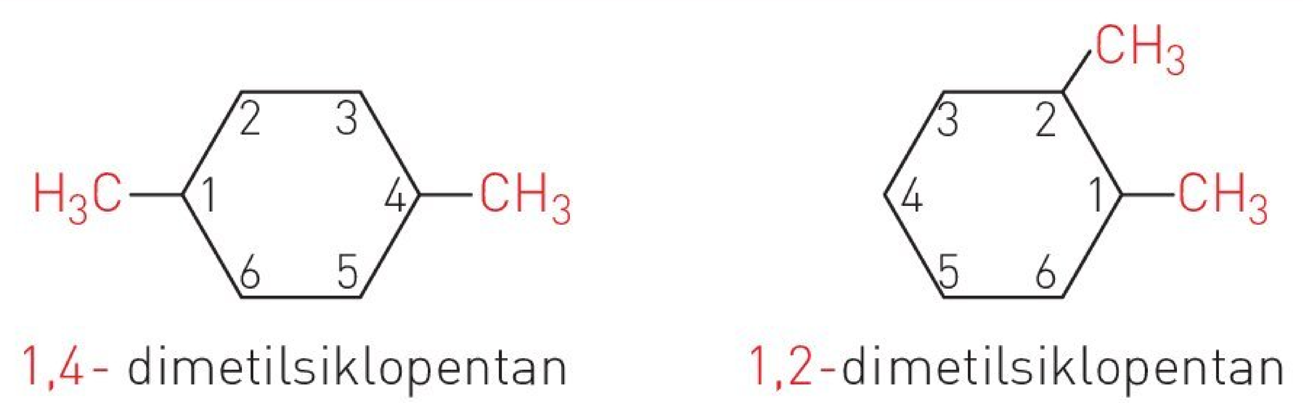
- Ayrıca karbon sayıları aynı olan düz zincirli bir alkin ile sikloalken de zincir – halka izomeridir.

c) Konum Izomerliği

Bir yan grubun ya da bir fonksiyonel grubun farklı numaralı karbon atomlarına bağlı olduğu bileşikler birbirinin konum izomeridir.







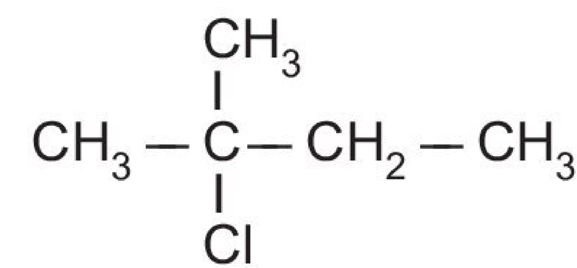
Ephesus Akademi

35. • CH_4 • C_2H_6 • C_3H_8 • C_4H_{10} • C_5H_{12} • C_7H_{16}

Yukarıda molekül formülleri verilen alkanlardan kaç tanesinin yapı izomeri vardır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

36.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşiğin kaç tane konum izomeri vardır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Bir tane metan molekülünde hidrojen atomları yerine iki tane metil, bir tane etil ve bir tane klor bağlanması sonucu oluşan bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 – kloro – 2 – metil bütan

B) 2 – kloro – 2 – metil bütan

C) 2 – etil – 2 – kloro propan

D) 2 – etil – 2 – kloro bütan

E) 2 – kloro pentan

2. CH_4 (metan) bileşiğindeki H atomlarının ikisinin yerine etil grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşikle ilgili,

I. Düz zincirlidir.

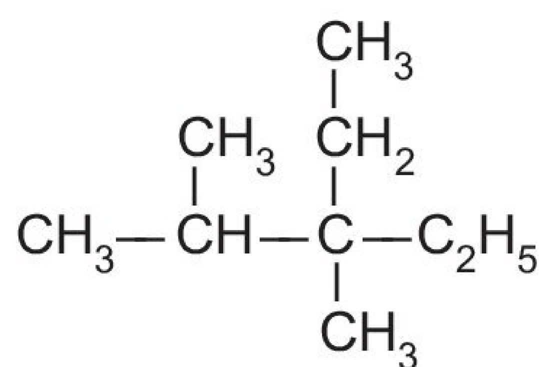
II. İzopentan ile yapı izomeridir.

III. Karbonlardan üç tanesi sekonder (ikincil) karbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda açık formülü verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3 – izopropil – 3 – metil pentan

B) 2,3 – dimetil – 3 – etil pentan

C) 3 – etil – 3,4 – dimetil pentan

D) 2,2 – dietil – 3 – metil pentan

E) 3 – etil – 2,3 – dimetil pentan

4. IUPAC adı 2,3 – dimetil bütan olan bileşikle ilgili,

I. Kapalı formülü C_6H_{14} tür.

II. Yapısında primer (birincil), sekonder (ikincil) ve tersiyer (üçüncül) karbon atomu içerir.

III. 1,3 – dimetil siklobütanla izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Halkalı yapıda olmayan parafin sınıfı bir bileşiğin 0,5 molü yeterli miktarda O_2 gazı ile tam olarak yakıldığında oluşan CO_2 gazının kütlesi 88 gramdır.

Buna göre,

I. 2,5 mol H_2O oluşur.

II. Kaynama noktası düşük olan izomer ise adı 2 – metil propandır.

III. Yapısında 15 tane sigma bağı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.
- Polimerleşme
- Halojenlerle yer değiştirme
- Halojenlerle katılma
- Yanma
- Kraking

Alkanlar yukarıdaki tepkimelerden kaç tanesini verebilir?

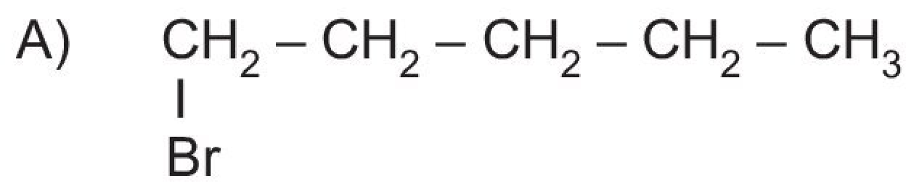
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

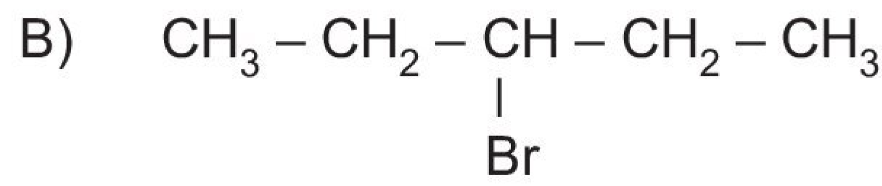
Ephesus Akademi

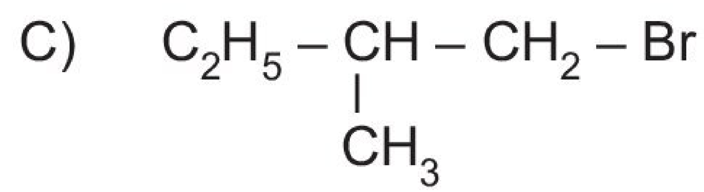
1-B 2-E 3-E 4-A 5-B 6-C

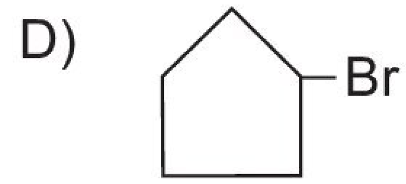
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

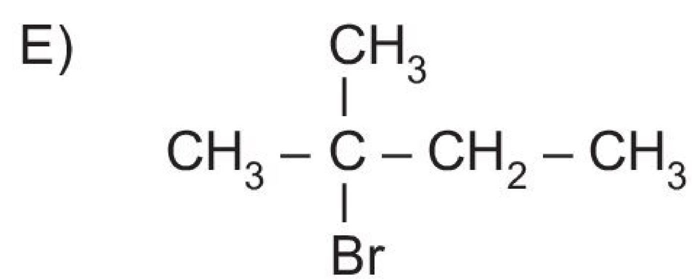
7. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisi 2 – bromo pentanın yapı izomeri değildir?**

A) 

B) 

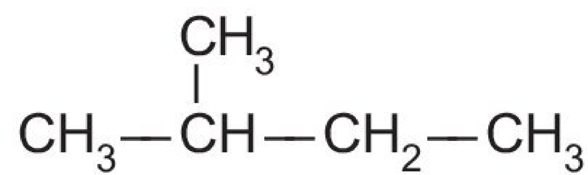
C) 

D) 

E) 

8. **Bütan (C_4H_{10}) bileşiğinin kaç tane yapı izomeri vardır?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. 

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. 2,2 – dimetil propan ile zincir – dallanma izomeridir.

II. Kaynama noktası izomeri olan n – pentandan daha düşüktür.

III. Yapısındaki karbonlardan 3 tanesi primer (birincil) karbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. **Alkan sınıfı bileşiklerle ilgili,**

I. VSEPR gösterimi AX_4 olup ve düzgün dört yüzlü geometriye sahiptir.

II. Bütün bağları tekli olduğu için tepkimeye girme istekleri çok fazladır.

III. Alkanlardan bir hidrojen eksilmesi ile oluşan radikal gruplara alkil denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. **İzopentan ve neopentan bileşikleri ile ilgili,**

I. Birbirinin zincir – dallanma izomeridir.

II. Neopentanın aynı koşullarda kaynama noktası izopentan bileşiğinden daha yüksektir.

III. Kimyasal özellikleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. **Alkan sınıfı bileşiklerle ilgili,**

I. Yapısında sadece tekli bağ bulunduran hidrokarbonlardır.

II. Alkanların yapısındaki bütün bağlar sigma bağıdır ve yapısındaki bütün karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Tamamının genel formülü C_nH_{2n+2} şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-D 8-B 9-E 10-C 11-A 12-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin yapı izomeridir?**

A) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; $\underset{CH_3}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH_2}}$

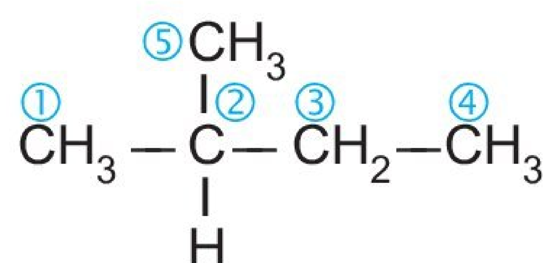
B) $CH_3-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

C) $-CH_3$; CH_3

D) $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$; $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$

E) C_2H_5 ;

2.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Yaygın adı izopentandır.

II. 1,4 ve 5 nolu karbonlar primerdir.

III. 1 nolu karbondan hidrojen koparsa izopentil oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

3. I. LPG

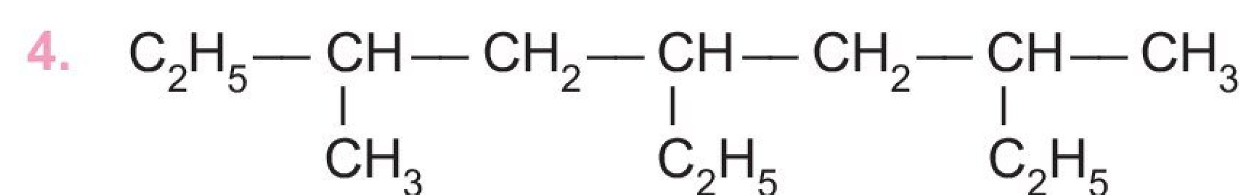
II. Mazot

III. Asfalt

Yukarıdaki maddelerden hangilerinin yapısında doymuş hidrokarbon vardır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5 – etil – 3,7 – dimetilnonan

B) 2,4 – dietil – 6 – metiloktan

C) 4 – etil – 2,6 – dimetilnonan

D) 4,6 – dietil – 2,6 – dimetiloktan

E) 5 – etil – 3,7 – dimetiloktan

5. **1,2 – dimetil pentan bileşiği ile ilgili,**

I. IUPAC adı 3 – metilhekzan'dır.

II. Primer, sekonder ve tersiyer karbon atomu içerir.

III. İzohekzan ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-B 3-E 4-A 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. I. n – hekzan
   II. izohekzan
   III. neohekzan

Yukarıda verilen maddelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Üçü de hidrokarbondur.
B) Kapalı formülleri aynıdır.
C) Yapı formülleri farklıdır.
D) Birbirinin yapı izomeridirler.
E) Aynı koşullarda sıvılarının buhar basınçları arasında I > II > III ilişkisi vardır.

7. **Aşağıdaki alkanlardan hangisinin yapı izomeri yoktur?**

A) C_5H_{12} B) C_4H_{10} C) C_3H_8 D) C_6H_{14} E) $C_{10}H_{22}$

8. **Aşağıda adı verilen bileşiklerden hangisinin kapalı formülü yanlıştır?**

	Bileşik	Kapalı formülü
A)	2,3 – dimetil pentan	C_7H_{16}
B)	1,2 – dibromo siklohekzan	$C_6H_{12}Br_2$
C)	2 – metil – 3 – etil hekzan	C_9H_{20}
D)	Neohekzan	C_6H_{14}
E)	1,3 – dimetil siklohekzan	C_8H_{16}

9. **1– Bromo – 2 – metil siklobütan bileşiği ile ilgili,**
   I. Bromo siklopentan ile izomerdir.
   II. Brom bağlı karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
   III. Bromo izopentan ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin standart şartlarda gerçekleşmesi beklenir?**

A) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV}$
B) $C_2H_6 + NaOH \xrightarrow{ısı}$
C) $C_3H_8 + HCl \xrightarrow{ısı}$
D) $C_5H_{12} + H_2O \xrightarrow{H^+}$
E) $C_6H_{14} + Na \xrightarrow{H^+}$

11. **Bir molekülünde 20 tane H atomu bulunduran düz zincirli alkan için,**
   I. Adı nonandır.
   II. Bir molekülünde 28 tane sigma bağı vardır.
   III. 1 molünün 1 mol Br_2 ile tepkimesinden 9 farklı alkil halojenür oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

6-E 7-C 8-B 9-A 10-A 11-B

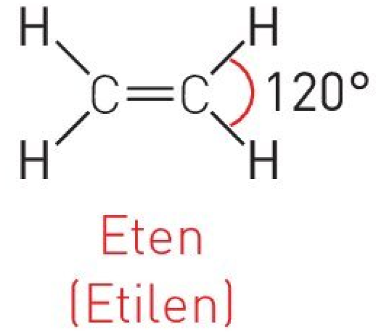
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ALKENLER (Olefinler)

Yapısında ikili bağ (C = C) bulunduran hidrokarbonlara alken adı verilir. Alkenlerin bir diğer adı da olefin (yağ oluşturucu) dir.

- Bir tane ikili bağ içeren alkenlere mono alken, birden fazla ikili bağ içeren alkenlere poli alken denir.
- Alkenlerin en küçük üyesi 2 karbonlu C_2H_4 (eten ya da etilen) molekülüdür. Tek karbonlu alken yoktur.



Eten (Etilen)

VSEPR : AX_3
Bağ açısı : 120°
Geometri : düzlem üçgen

- Yapısında bir tane ikili bağ bulunan düz zincirli ya da dallanmış alkenlerin genel formülleri C_nH_{2n} dir.
- Alkenler düz zincirli, dallanmış ve halkalı yapıda olabilir.
- Alkenlerin yapısında en az bir tane pi bağı bulunur.
- Alkenlerde en az 2 tane karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- Halkalı mono alkenlerin genel formülü C_nH_{2n-2} dir.

Düz zincirli mono alkenlerin ilk dokuz üyesinin adı ve molekül formülleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Adı	Formülü	Adı	Formülü	Adı	Formülü
Eten	C_2H_4	Penten	C_5H_{10}	Okten	C_8H_{16}
Propen	C_3H_6	Hekzen	C_6H_{12}	Nonen	C_9H_{18}
Büten	C_4H_8	Hepten	C_7H_{14}	Deken	$C_{10}H_{20}$



Fonksiyonel grup, bulunduğu organik bileşiğe belirli özellikler kazandıran ve tepkimelerinde etkin rol oynayan atom ya da atom gruplarıdır.

Alkenlerin fonksiyonel grubu **C=C** bağıdır. Alkenlerin kimyasal tepkimeleri **C=C** bağı üzerinden gerçekleşir.

1. Alken sınıfı bileşiklerle ilgili,

I. Yapısında bir tane ikili bağ bulunan alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} dir.

II. Doymamış hidrokarbonlardır.

III. En basit üyesi C_2H_4 tür.

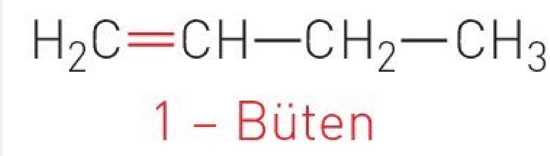
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

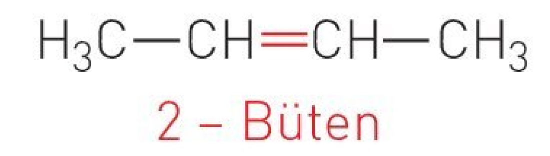
D) II ve III E) I, II ve III

Alkenlerin Sistematik Adlandırması

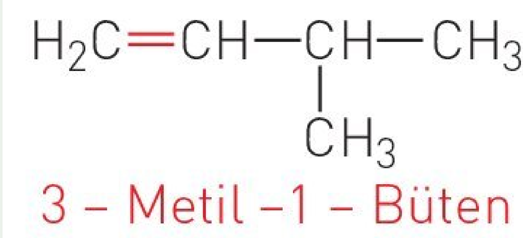
- İkili bağı içeren en uzun karbon zinciri (ana zincir) seçilir.
- Numaralandırma işlemine ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır. (Adlandırmada ikili bağın konumu mümkün olan en küçük numarayla ifade edilmelidir.)
- İkili bağ her iki uca da eşit uzaklıkta ise bu kez numaralandırmaya dallanmanın (yan grupların) yakın olduğu uçtan başlanır.
- Dallanmalar her iki uca eşit uzaklıkta ise alfabetik öncelik dikkate alınır.
- Yan grupların adlandırma işlemi alkanlardaki gibi yapılır.
- Yan gruplar adlandırıldıktan sonra ikili bağın konumu ve adedi belirtilir.
- Son olarak ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki –an eki yerine –en eki getirilerek ana zincirdeki karbon sayısı belirtilir.
- 2 ve 3 karbonlu alkenlerde ikili bağın yerini belirtmeye gerek yoktur.
- Birden fazla ikili bağ varsa her bir ikili bağın yeri belirtilir ve –en ekinden önce ikili bağların sayısı –dien, –trien eklerinden biriyle belirtilir.



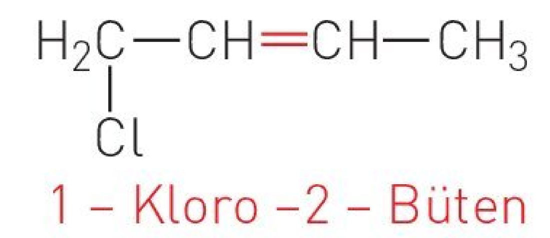
1 – Büten



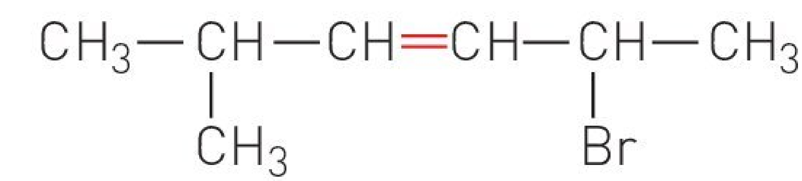
2 – Büten



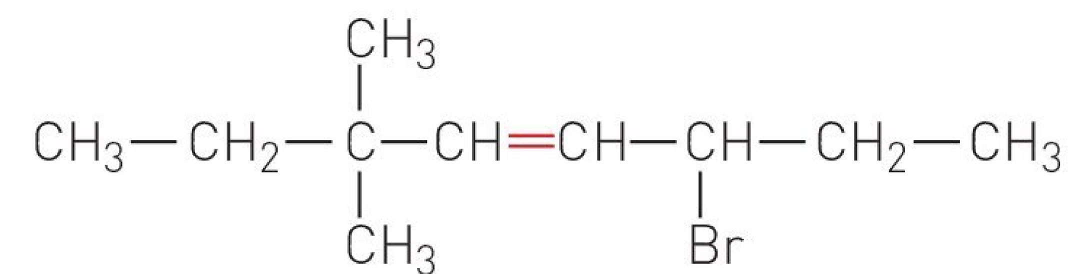
3 – Metil –1 – Büten



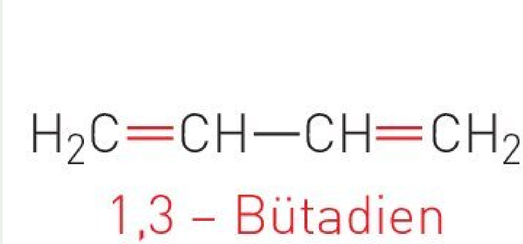
1 – Kloro –2 – Büten



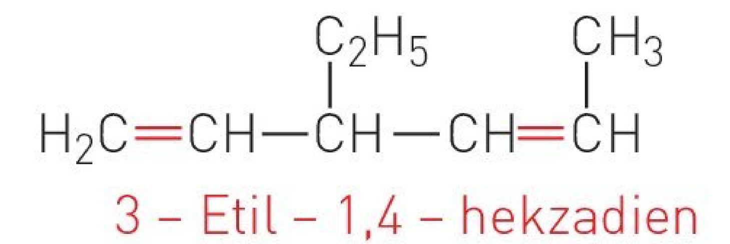
2 – Bromo –5 – metil – 3 – hekzen



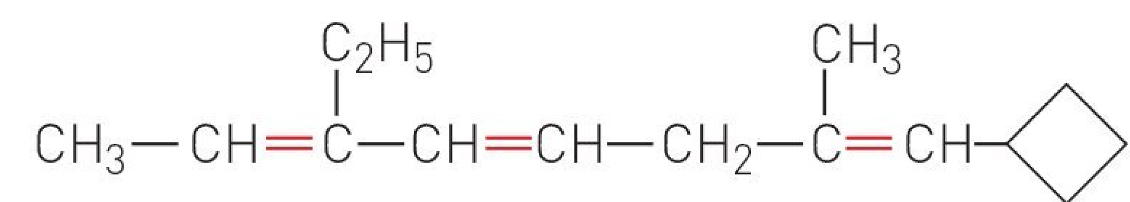
6 – Bromo – 3,3 – dimetil – 4 – okten



1,3 – Bütadien



3 – Etil – 1,4 – hekzadien



1 – Siklobütil – 6 – etil – 2 – metil – 1,4,6 – oktatrien

Ephesus Akademi

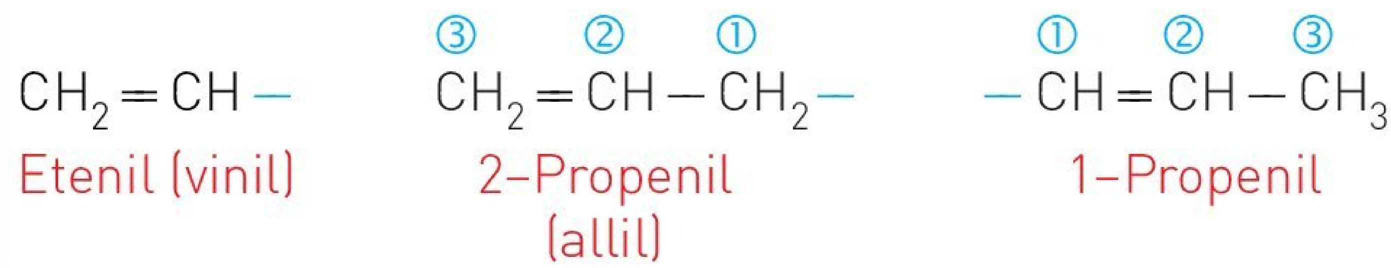
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Alkenil Grupları

- Alkenlerden bir hidrojen ayrılmasıyla oluşan kararsız gruba **alkenil** grubu denir.
- Alkenil grupları alken isminin sonuna **–il** eki getirilerek adlandırılır.
- Alkenil gruplarının adlandırılmasında hidrojenin koptuğu karbon 1 numaralı karbon olarak seçilir.





Adı verilen alken bileşiğinin formülü yazılırken önce ana zincir kadar karbon yan yana yazılır. Zincirin bir ucundan numara verilir. Numarası verilen ikili bağlı karbonlar arasına çift bağlar yazılır. Zincire bağlı gruplar (dallar) bağlanır. En son karbonlar dört bağ yapacak şekilde eksik bağ sayısı kadar her bir karbona hidrojen bağlanır.

2. I. 2 – büten,

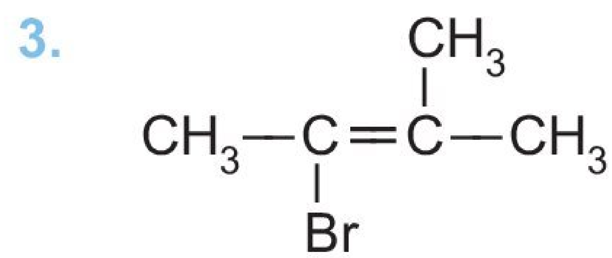
II. 2 – metil propen,

III. 1,3 – bütadien

Yukarıda adı verilen bileşiklerden hangilerinin molekül formülü C_4H_8 dir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. IUPAC adı 2 – Bromo – 3 – metil – 2 – büten'dir.

II. Doymamış hidrokarbondur.

III. Karbon atomlarından iki tanesi sp^2, üç tanesi sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adı <u>yanlıştır</u>?**

	Alken	Adı
A)	$CH_2=CH-Br$	Bromo eten
B)	$CH_3-CH=CH_2$	Propen
C)	$CH_3-C(CH_3)=CH_2$	2 – metil propen
D)	$CH_2=C(CH_3)-C(C_2H_5)=CH_2$	2 – Etil – 3 – metil – 1,4 – bütadien
E)	$CH_2=CH-CH_2-Cl$	3 – Kloro propen

5. Alkenlerin en küçük üyesi olan eten bileşiğindeki hidrojenlerin yerine etil grupları bağlanıyor.

Oluşan bileşikle ilgili,

I. Tetraetil eten olarak adlandırılabilir.

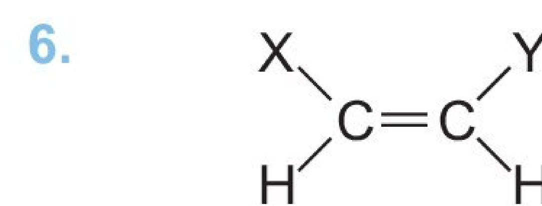
II. Sistematik adı 2,3 – dietil – 4 – okten'dir.

III. Kapalı formülü $C_{10}H_{20}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. X ve Y grupları metil ise IUPAC adı 2 – büten'dir.

II. X grubu hidrojen, Y grubu etil ise IUPAC adı 1 – büten'dir.

III. X grubu hidrojen, Y grubu klor ise IUPAC adı vinil klorür'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

2-B 3-C 4-D 5-C 6-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7. C_2H_4 ve C_3H_6 bileşikleri açık zincirli organik bileşiklerdir.

Buna göre bu bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Her ikisi de alkendir.

B) sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu sayıları aynıdır.

C) Birer moleküllerindeki pi bağı sayıları aynıdır.

D) C_2H_4 ün sistematik adı etendir.

E) Her ikisinin de 1 er molleri tamamen yakıldığında eşit mol sayıda CO_2 ve H_2O elde edilir.

8. **Kapalı formülü C_4H_8 olan bileşikle ilgili,**

I. Yapısında sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu varsa sistematik adı 2 – büten olabilir.

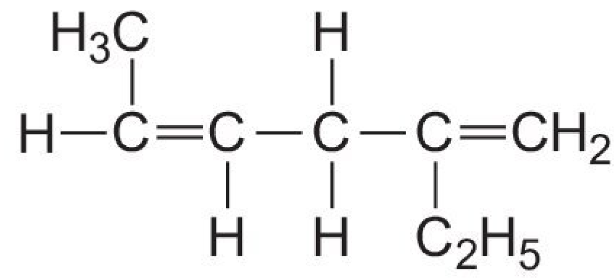
II. Pi bağı içermiyorsa bir molekülünde toplam 11 tane sigma bağı bulunur.

III. Siklo bütanın zincir – halka izomeri ise bir molekülünde 2 tane sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik ile ilgili,

I. Sistematik (IUPAC) adı 2 – etil – 5 – metil – 1,4 – hekzadiendir.

II. 1,3 – Dimetilsiklohekzen ile yapı izomeridir.

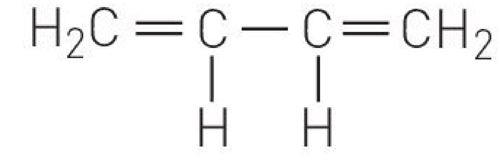
III. Doymamış hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

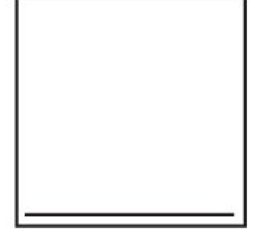
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Halkalı Alkenler (Sikloalken)

- Halkalı alkenlere sikloalken denir.
- Sikloalkenlerin genel formülleri C_nH_{2n-2} dir.
- Sikloalkenlerin en küçük ve ilk üyesi üç karbonlu siklopropendir.
- Aynı karbon sayılı sikloalkenlerle açık zincirli alkadienler yapı izomeridirler.



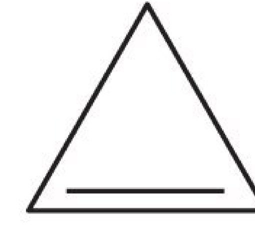
1,3-Bütadien (C_4H_6)



Siklobüten (C_4H_6)

Sikloalkenlerin Adlandırılması

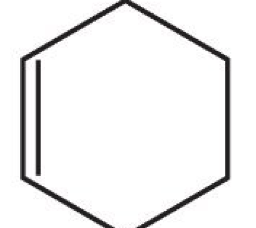
- Sikloalkenlerde numaralandırma yapılırken ikili bağın olduğu karbon atomlarına 1 ve 2 numaraları verilir.
- Halkada bir tane ikili bağ varsa yerini belirtmeye gerek yoktur.
- Halkada birden fazla ikili bağ varsa ikili bağ yapmış karbonlar en küçük numaraları alacak şekilde numaralandırma yapılır.
- İkili bağın olduğu karbonlarda dallanma varsa dallanma olan karbona 1 numara verilirken, ikili bağ yapan diğer karbona ise 2 numara verilir.



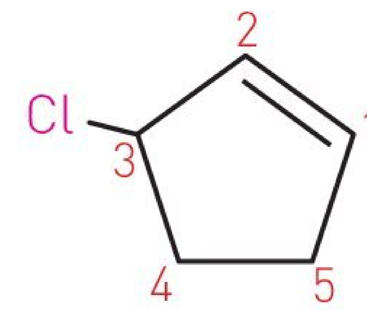
Siklopropen



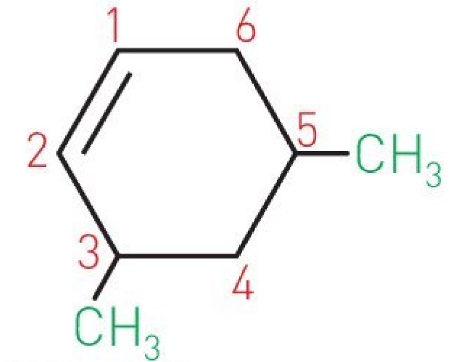
Siklobüten



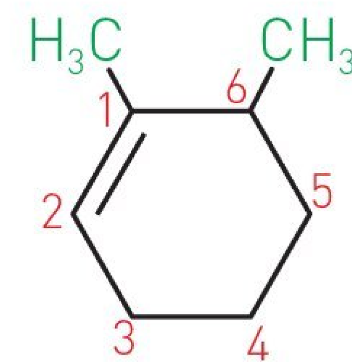
Siklohekzen



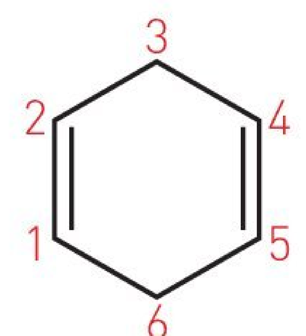
3 - Klorosiklopenten



3,5 - Dimetilsiklohekzen



1,6 - Dimetilsiklohekzen



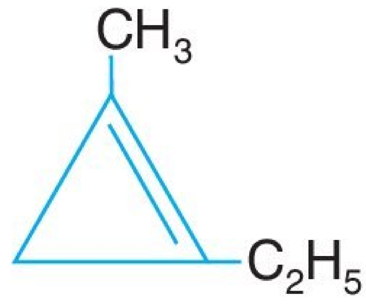
1,4 – Siklohekzadien

Ephesus Akademi

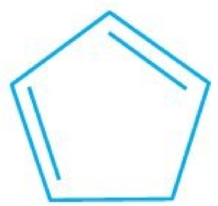
7-E 8-C 9-D

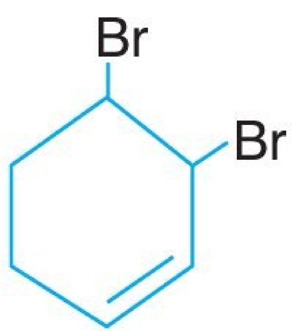
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

10. **Aşağıda verilen alkenlerden hangisinin IUPAC sistemine göre adı yanlış verilmiştir?**

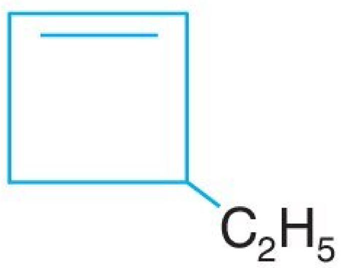
A)


1 – Etil – 2 – metil siklopropen

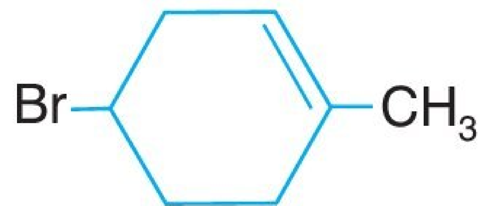
B)

1,3 - Siklopentadien

C)


3,4 – dibromo siklohekzen

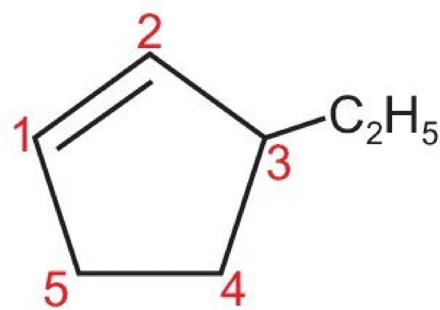
D)


2 – Etil siklobüten

E)


4 – Bromo – 1 – metil siklohekzen

11.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. IUPAC adı 3 – Etil siklopentendir.
II. Kapalı formülü C_7H_{14} tür.
III. 3 numaralı karbon tersiyerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Alkenlerin Fiziksel Özellikleri

- Alkenler de alkanlar gibi apolar olduklarından tanecikleri arasında etkin olan etkileşim London kuvvetleridir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir, dallanma arttıkça kaynama noktaları düşer.
- Apolar olduklarından suda çözünmezler.
- Aynı karbon sayılı alkanlara göre kaynama sıcaklıkları daha düşüktür.
- Alkanlarda olduğu gibi alkenler de homolog sıra (CH_2 farkı) oluştururlar.

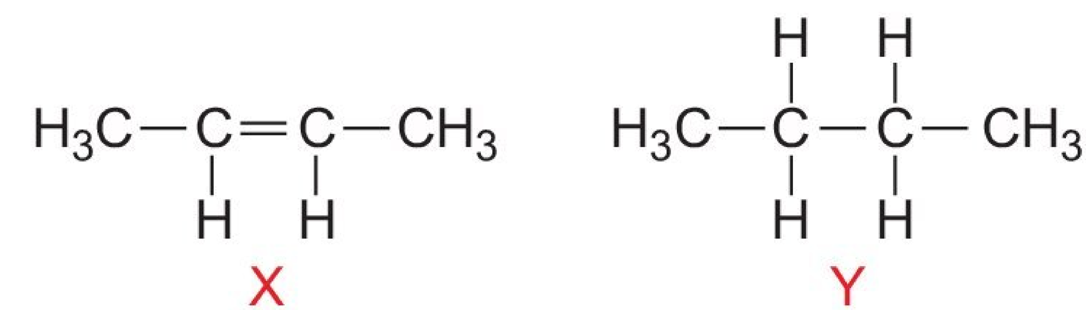
12. **Alkenlerin genel özellikleri ile ilgili,**

I. Suyla karıştıklarında tanecikler arasında dipol – indüklenmiş dipol etkileşimleri oluşur.
II. Normal basınç altında 1 – pentenin kaynama sıcaklığı 1 – büteninkinden yüksektir.
III. 2 – büten ile siklo bütanın kapalı formülleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

13.



Yukarıda yapı formülleri verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. X doymamış, Y doymuş hidrokarbondur.
II. X'in sistematik adı 2 – büten'dir.
III. 1'er moleküllerindeki toplam sigma bağı sayısı Y bileşiğinde X'tekinden 2 fazladır.
IV. X siklobütan ile yapı izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II
B) II ve III
C) I, II ve III
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Ephesus Akademi

10-D 11-C 12-E 13-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



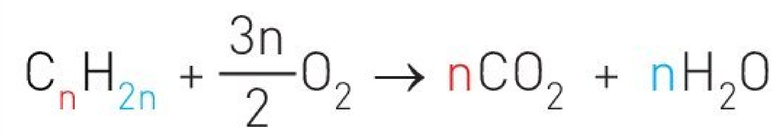
Alkenlerin Kimyasal Özellikleri

- Alkenlerin kimyasal özelliklerini karbon atomları arasındaki çift bağ belirler.
- Alkenler yapılarındaki ikili bağlardan dolayı alkanlardan daha reaktiftirler.
- Alkenler yapılarında bulunan pi (π) bağından dolayı katılma ve polimerleşme tepkimesi verirler.

Alkenlerin Tepkimeleri

1. Alkenlerin Yanma Tepkimeleri

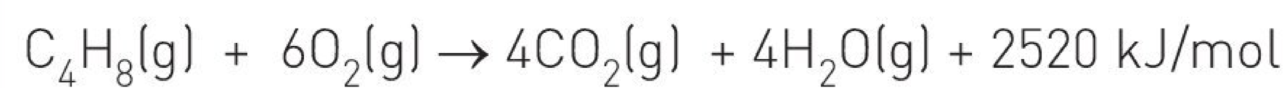
Alkenler oksijenle yükseltgenme (yanma) tepkimesi verir. Alkenler yandıklarında CO_2 ve H_2O oluşur.



$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$



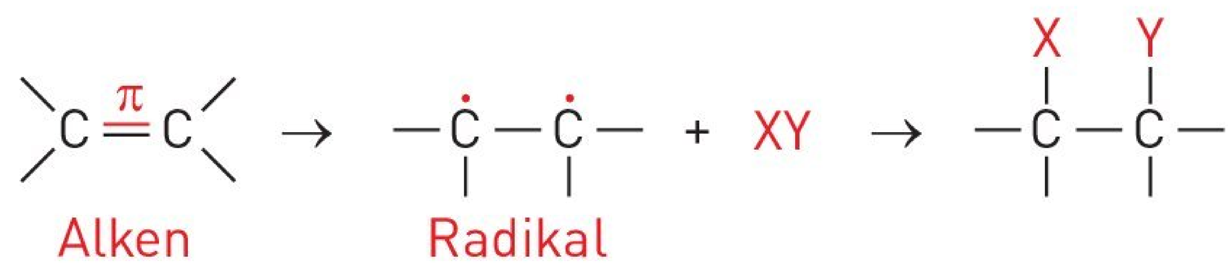
$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) + 1302\ kJ/mol$



$C_4H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(g) + 2520\ kJ/mol$

2. Alkenlerin Katılma Tepkimeleri

- Alkenler, karbon atomları arasında bulunan ikili bağlardan dolayı katılma tepkimesi verirler.
- Pi bağları zayıf bağlar olduklarından tepkimelerde sigma bağlarına göre daha kolay kopar.
- Her bir pi bağı koptuğunda pi bağının bağlı olduğu karbon atomlarında birer tane ortaklanmamış değerlik elektronu oluşur. Bu karbon atomlarına birer tane grup bağlanır.



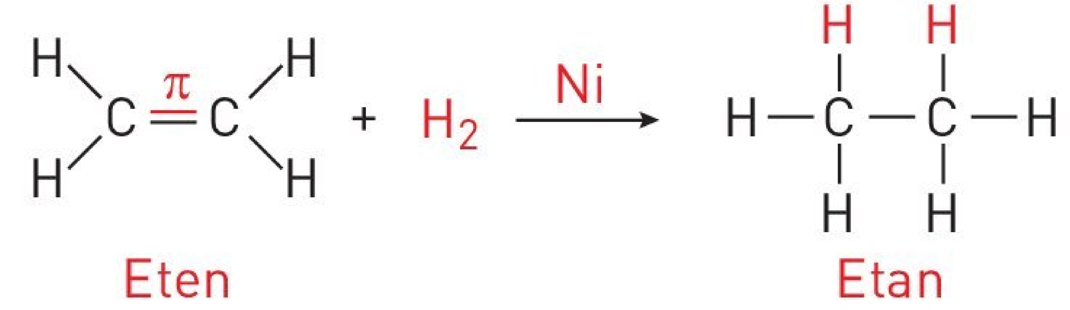
- Katılma tepkimesi sonucunda moleküldeki sigma bağı sayısı artar.
- Her bir pi bağı katılma tepkimesinde koptuğunda; iki karbon atomuna bir H_2, bir X_2, bir HX veya bir H_2O molekülü bağlanarak iki tane yeni sigma bağı oluşur.

Ephesus Akademi

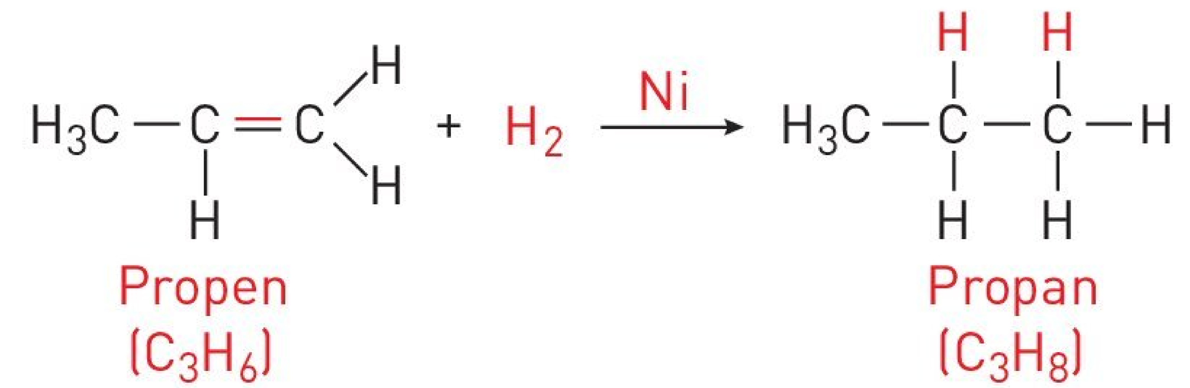
a. Alkenlere Hidrojen (H_2) Katılması

Alkenlere H_2 katılması **hidrojenasyon** tepkimesi olarak da adlandırılır.

- H_2 katılması sonucunda alkenler alkanlara dönüşür. Bu tepkime aynı zamanda doymamış hidrokarbonların doyurulması anlamına gelir.



- Hidrojenasyon tepkimesi çok yavaş bir tepkime olduğu için Ni, Pd ya da Pt katalizörlüğünde gerçekleştirilir.



- 1 mol mono alken 1 mol H_2 ile tamamen doyurulur.
- 1 mol alkadien 2 mol H_2 ile tamamen doyurulur.

14. Alkenlerin en küçük üyesi olan etilene uygun şartlarda yeterli miktarda H_2 katılıyor.

Buna göre,

I. Oluşan ürünün sigma bağı sayısı etilendekinden 2 fazladır.

II. Etilen izomerine dönüşmüştür.

III. Karbon atomlarının hibritleşme türü değişmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15. Etan ve propenden oluşan karışımın toplam mol sayısı 1'dir.

Karışım 0,4 mol H_2 ile tamamen tepkimeye girdiğine göre etan gazının kütlesi kaç gramdır?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

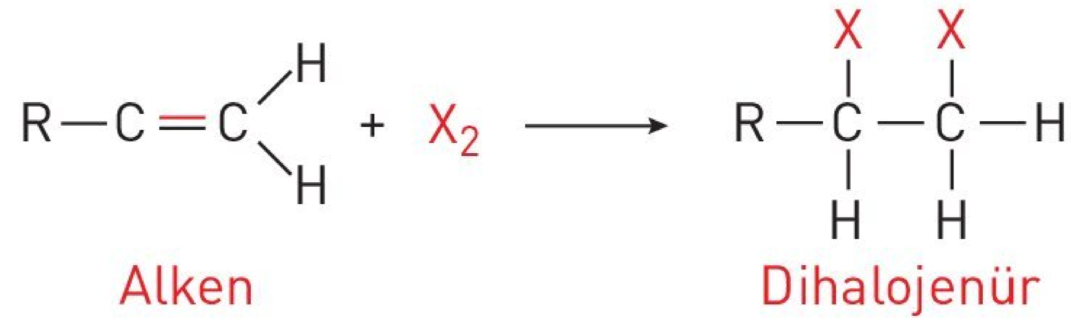
A) 18 B) 20 C)24 D) 34,8 E) 36

14-C 15-A

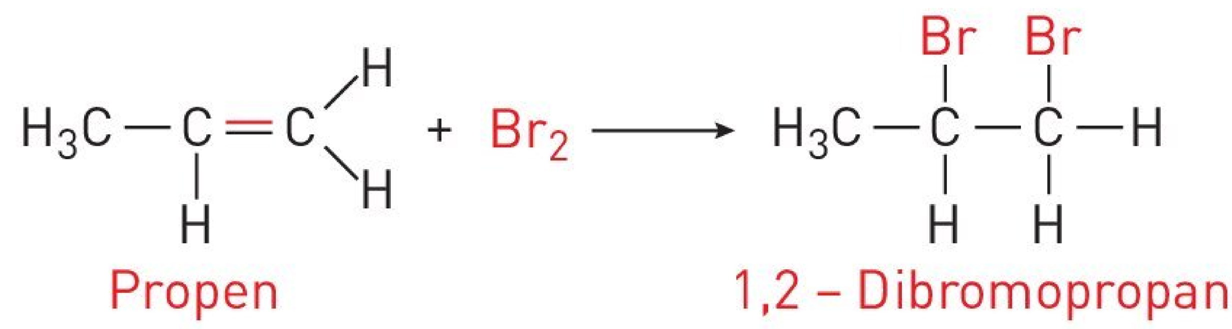
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

b. Alkenlere Halojen (X_2) Katılması

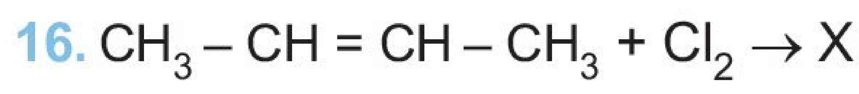
Alkenlere halojen (X_2) katılması sonucunda komşu dihalojenürler elde edilir.



- Alkenler Br_2 çözeltisindeki Br atomlarıyla katılma tepkimesi vererek çözeltinin kızıl kahve renginin açılmasına yol açarlar. Buna Br_2 lu suyun rengini giderme adı verilir. Bu tepkime alkenleri alkanlardan ayırmaya yarayan bir tepkimedir.



- 1 mol mono alken 1 mol X_2 ile tamamen doyurulur.
- 1 mol alkadien 2 mol X_2 ile tamamen doyurulur.

16.  $CH_3 – CH = CH – CH_3 + Cl_2 \rightarrow X$

Yukarıdaki tepkime ve tepkime denklemindeki maddelerle ilgili,

I. Tepkime katılma tepkimesidir.

II. Elde edilen X bileşiği doymuş hidrokarbondur.

III. X bileşiği 2,3 – dikloro bütan olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

17. Kütlesi 14 gram olan bir monoalken 32 gram Br_2 ile artansız olarak tepkimeye girebilmektedir.

Buna göre alkenin sistematik adı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, Br = 80 g/mol)

A) 2 – Büten

B) 2 – metil – 2 – penten

C) 2,3 – Dimetilpenten

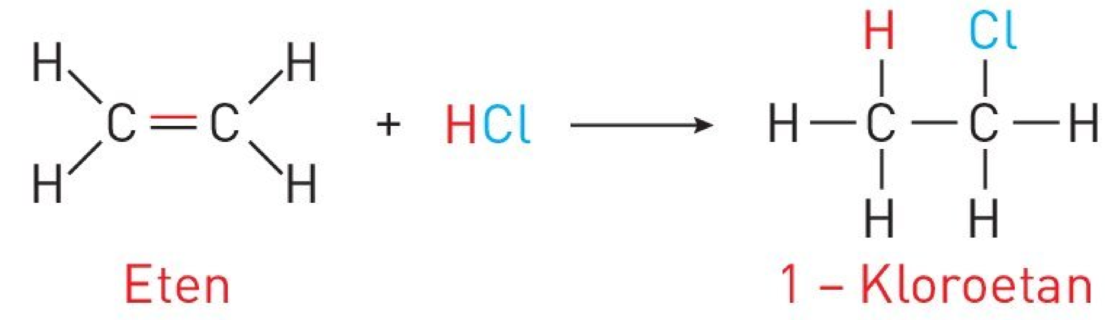
D) 2 – penten

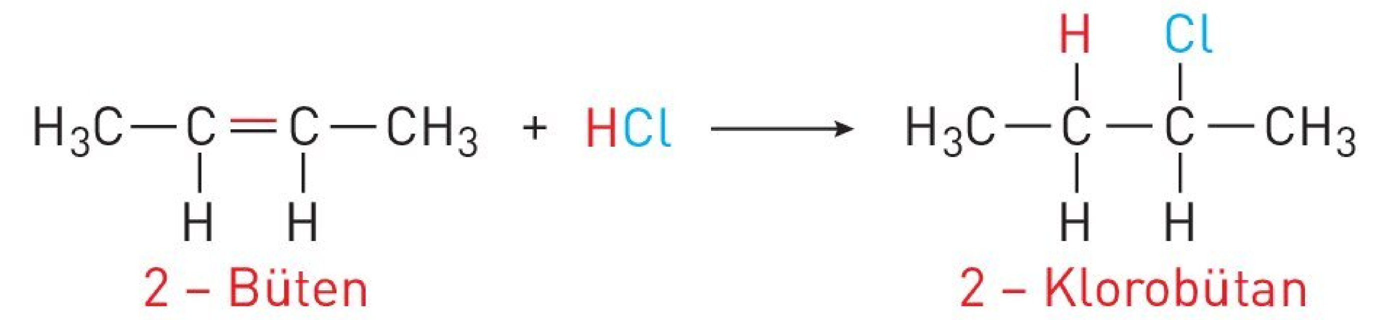
E) Etilen

c. Alkenlere Hidrojen Halojenür (HX) Katılması

Alkenlere halojenli asitlerin (HX) katılması tepkimesinde pi bağının koptuğu karbon atomlarından birine hidrojen (H) diğerine halojen (X) bağlanır.

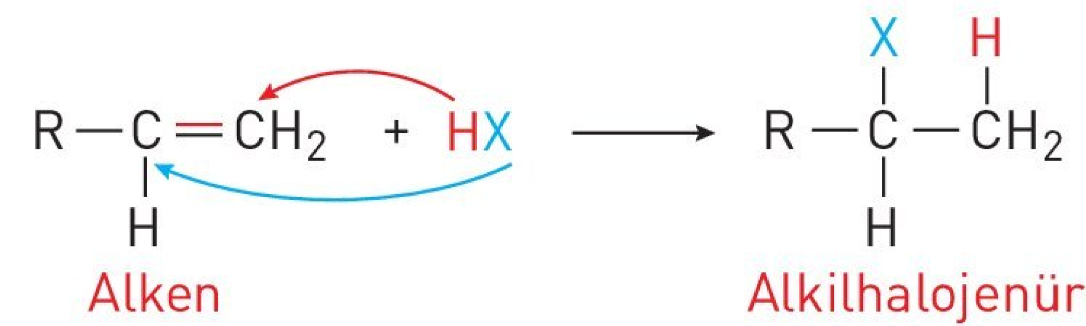
- $H_2C = CH_2$ ya da R — CH = CH — R gibi simetrik alkenlerde hidrojen ve halojenin hangi karbona bağlanacağının bir önemi yoktur. Çünkü her iki durumda da aynı ürünler elde edilir.

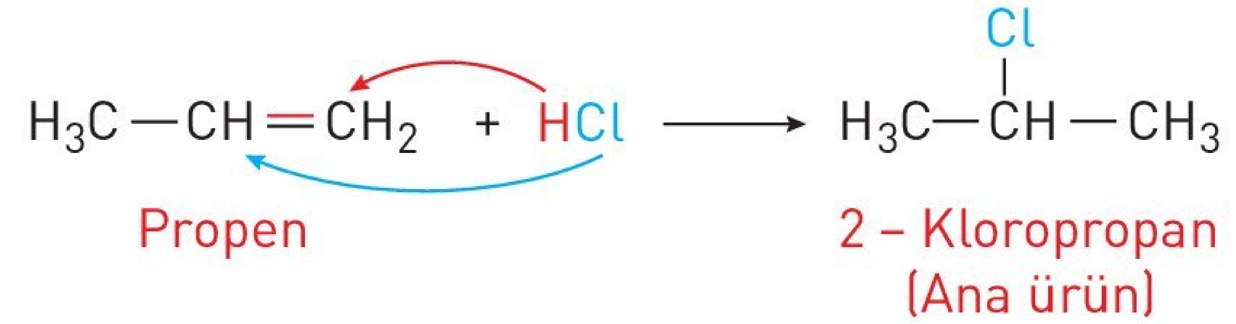




Ancak simetrik olmayan alkenlere hidrojen halojenür gibi asimetrik grupların (HBr, HCl, H_2O gibi) katılması Markovnikov Kuralına göre gerçekleşir.

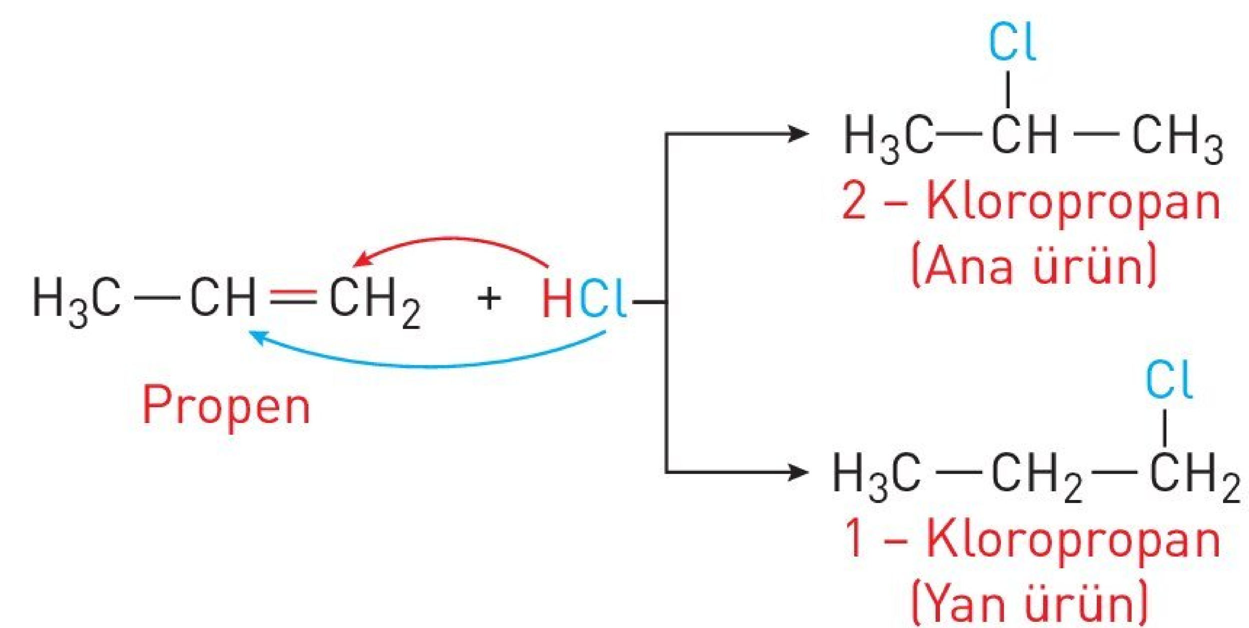
- Markovnikov Kuralına göre; ikili bağa katılan reaktifin hidrojeni hidrojeni fazla olan karbona, diğer grup ise hidrojeni az olan karbona bağlanır.







Asimetrik alkenlere HX katılmasında; hidrojenin hidrojeni az olan karbona bağlı olduğu (Markovnikov kuralına uymayan) ürün de oluşur. Ancak Markovnikov kuralına göre oluşan ürünün yüzdesi çok daha fazla olduğu için bu madde ana ürün olur, diğeri ise yan ürün olarak adlandırılır.



Ephesus Akademi

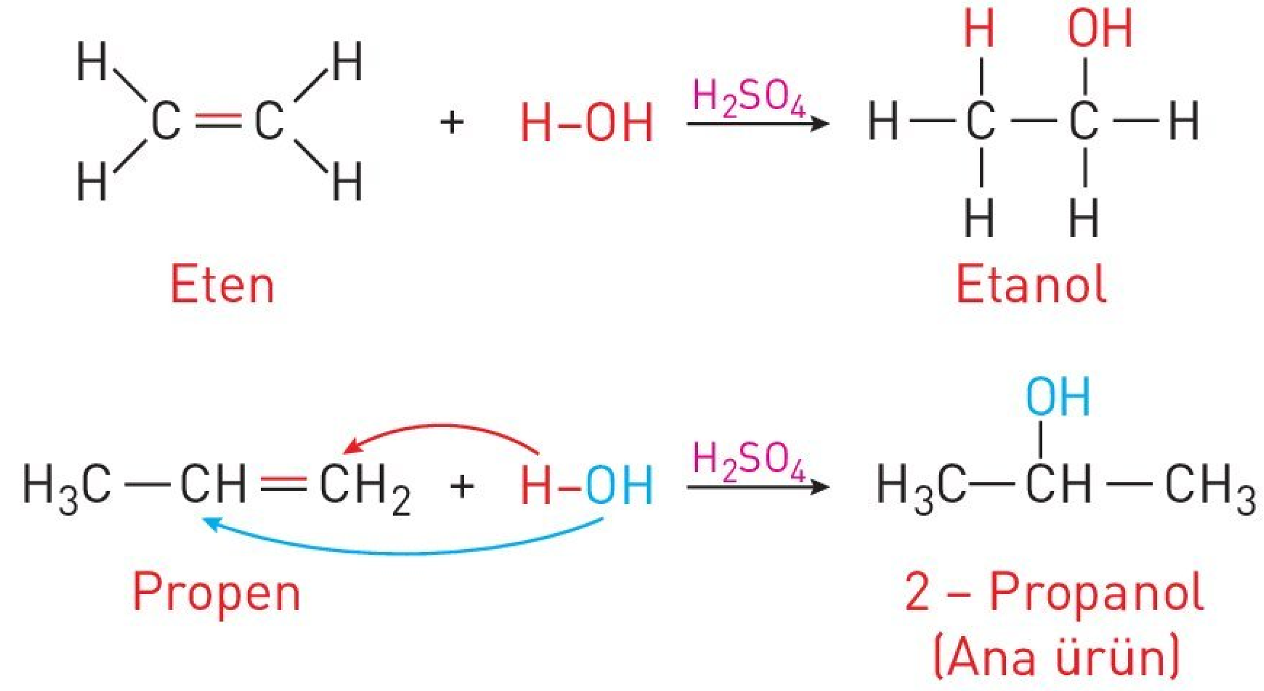
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



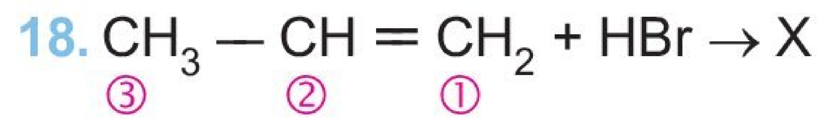
d. Alkenlere Su Katılması

Alkenlere su (H – OH) katılması tepkimesi de Morkovnikov kuralına göre gerçekleşmektedir.

- Alkenlere kuvvetli asit katalizörlüğünde su katılması tepkimesi sonucunda alkoller oluşur.



18. $CH_3 — CH = CH_2 + HBr \rightarrow X$



Yukarıdaki tepkime ve oluşan ana ürün (X) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Katılma tepkimesidir.

B) X'in IUPAC sistemine göre adı 2 – bromopropandır.

C) 1 ve 2 numaralı karbonların bağ açıları X bileşiğinde başlangıçtakine göre artmıştır.

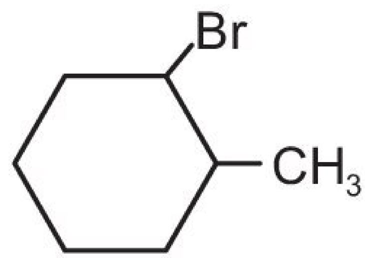
D) Oluşan X bileşiği alkil halojenürdür.

E) Tepkime pi bağlarının kırılması ile gerçekleşir.

19. 1 – metil siklohekzen bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülü C_7H_{12} dir.

B) Uygun koşullarda HBr ile katılma tepkimesi sonucunda



bileşiği ana ürün olarak elde edilir.

C) 1 molüne uygun koşullarda 1 mol H_2 katılırsa doymuş hidrokarbon oluşur.

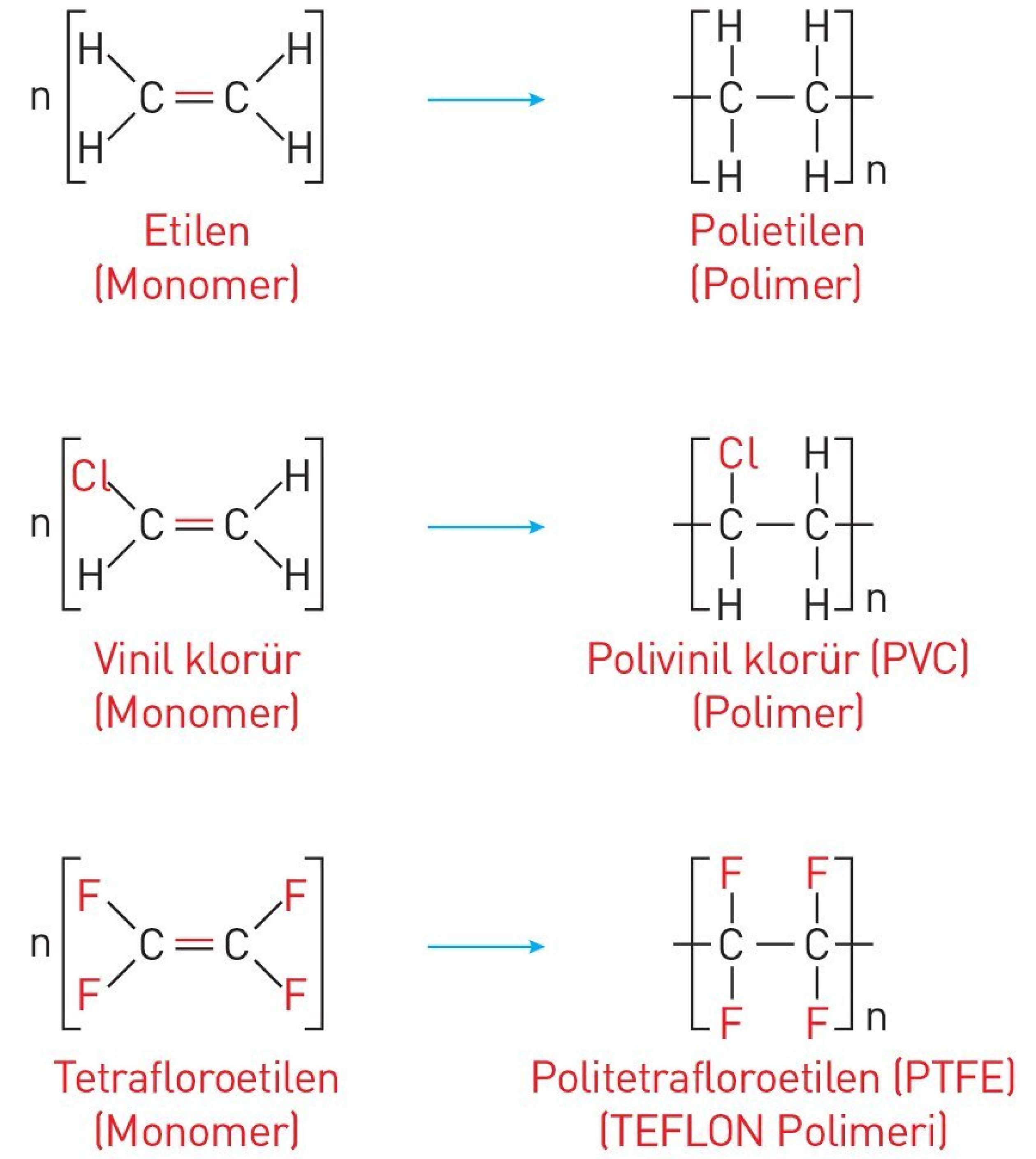
D) İki tane sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.

E) Bromlu suyun rengini giderir.

3. Alkenlerin Polimerleşme Tepkimeleri

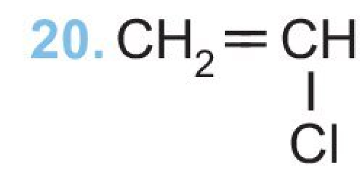
Alkenler pi bağı içerdikleri için polimerleşme tepkimesi de verirler.

- Polimerleşme tepkimesinde alkenlerdeki pi bağları uygun koşullarda açılarak karbon atomları birbirine bağlanır.
- Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanarak uzun zincirler şeklinde büyük moleküllere dönüşmesine polimerleşme, oluşan ürüne de polimer denir.
- Polimerleşmede bileşiği oluşturan en küçük birime monomer denir.



Ephesus Akademi

20.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Adı etenil klorürdür.

II. Uygun koşullarda polimerleşmesi sonucunda oluşan ürün polivinil klorür (PVC) olarak adlandırılır.

III. Uygun koşullarda HCl katılmasıyla oluşan ana ürünün adı 1,1 – dikloro etandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

18-C 19-B 20-E

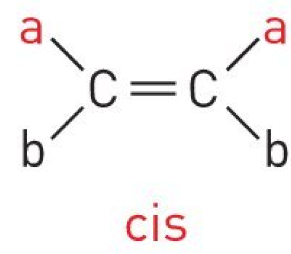
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

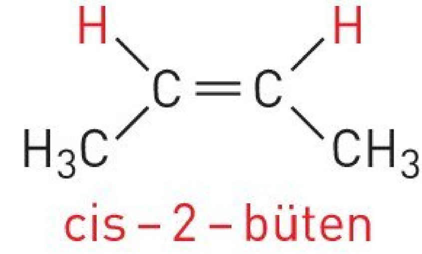
Alkenlerde Geometrik İzomeri (Cis-Trans İzomerliği)

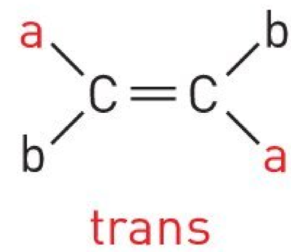
Alkanlardaki karbon atomları arasında tekli sigma bağı bulunduğundan karbon atomları tekli bağın etrafında dönebilir. Ancak alkenlerde karbon atomları arasındaki ikili bağ bu dönme hareketini yapmalarını engeller.

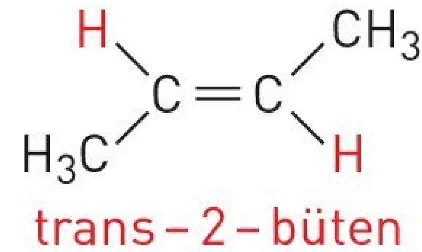
Bu durum karbona bağlı olan farklı grupların düzlemin altında ya da üzerinde olmasına göre iki farklı geometrik izomer (**cis – trans**) oluşmasına neden olur.

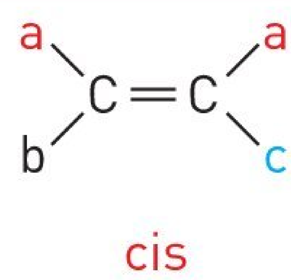
- Cis – trans izomerliği alkenlerde görülür.
- Alkenlerde ikili bağın olduğu karbonlara bağlı olan özdeş gruplar, düzlemin aynı tarafında ise **cis**; farklı tarafında ise **trans** izomeri olarak adlandırılır.
- Birbirinin geometrik izomeri (cis – trans izomeri) olan bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklılıklar göstermektedir.
- Bir alkenin cis izomerinin kaynama sıcaklığı trans izomerininkinden yüksektir.

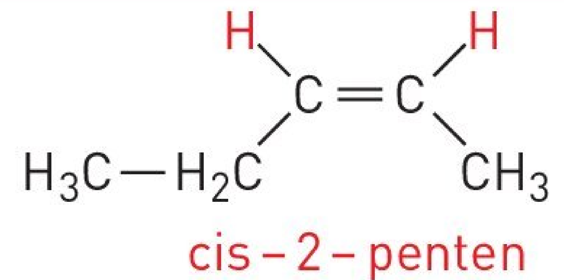

cis

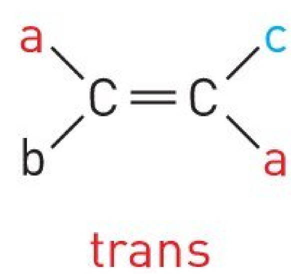

cis – 2 – büten

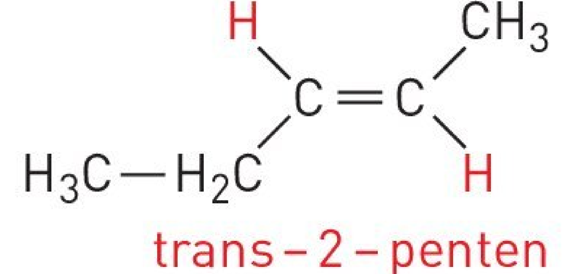

trans

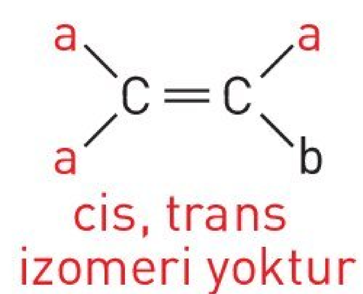

trans – 2 – büten

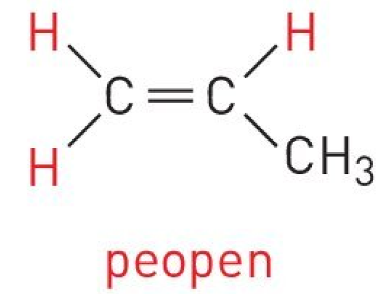

cis

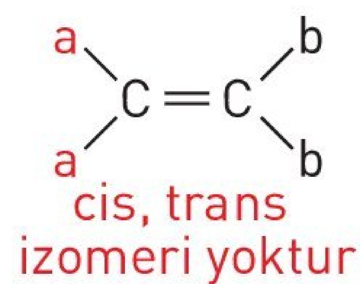

cis – 2 – penten

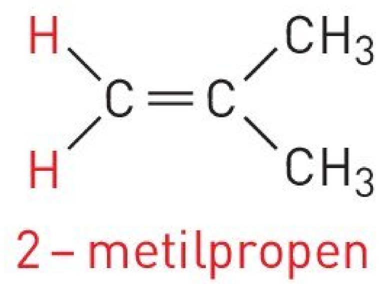

trans

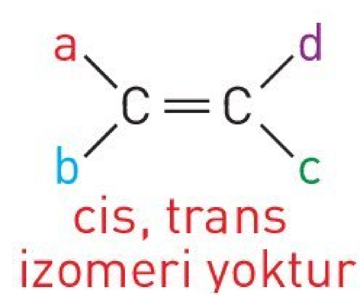

trans – 2 – penten

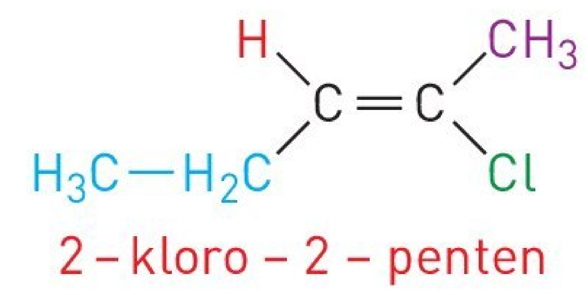

cis, trans izomeri yoktur


peopen


cis, trans izomeri yoktur

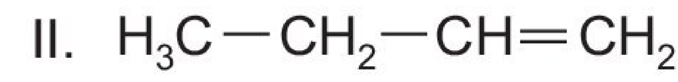

2 – metilpropen


cis, trans izomeri yoktur


2 – kloro – 2 – penten

Ephesus Akademi

21. I.  $H_3C-CH=CH-CH_3$

II.  $H_3C-CH_2-CH=CH_2$

III.  $H_3C-CH=CHCl$

Yukarıda yapı formülleri verilen alkenlerden hangilerinin cis – trans izomeri vardır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

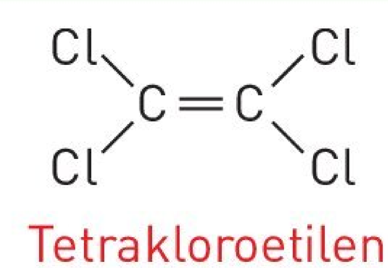
22. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin cis – trans izomeridir?

	1. bileşik	2. bileşik
A)	H, CH_3 / H–C–C–H / CH_3, H	H, H / H–C–C–H / CH_3, CH_3
B)	H, H / C=C / CH_3, C_2H_5	H, C_2H_5 / C=C / CH_3, H
C)	H, Br / C=C / H, Br	H, H / C=C / Br, Br
D)	H, CH_3 / C=C / H, C_2H_5	C_2H_5, H / C=C / CH_3, H
E)	H, Cl / C=C / Br, CH_3	H, CH_3 / C=C / Br, Cl

Alkenlerin Kullanım Alanları

- Alkenlerin ilk üyesi olan eten, meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır.
- Etenin türevleri olan trikloroeten ve tetrakloroeten (perkloroeten) yağ çözme özelliğinden dolayı kuru temizlemede yaygın olarak kullanılır.


Trikloroetilen


Tetrakloroetilen

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlıştır?

	Bileşik	Adı
A)	(siklopropan halkası; Br, Br)	1,1 – dibromo siklopropan
B)	(siklopenten halkası; CH_3, CH_3)	1,2 – dimetil siklopenten
C)	$CH_3-CH_2-CH-CH_3$ (CH'ye bağlı siklopropil halkası)	2 – siklopropil bütan
D)	(siklohekzen halkası; Br, CH_3)	1 – bromo – 2 – metil siklohekzen
E)	(siklohekzadien halkası)	1,4 – siklohekzadien

2. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin cis – trans izomeri yoktur?

A)	$CH(Br)=CH(Br)$
B)	$C_2H_5-C(CH_3)=C(C_2H_5)-CH_3$
C)	$CH(C_2H_5)=C(CH_3)-CH_3$
D)	$Cl-C(CH_3)=C(Br)-CH_3$
E)	$C_2H_5-C(Cl)=C(Cl)-CH_3$

3. X : Açık zincirli bir alkan

Y : Açık zincirli bir alken

Z : Bir siklo alkan

Molekül yapılarında dörder tane karbon atomu bulunan X, Y, Z hidrokarbonları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Mol kütleleri arasında X > Y = Z ilişkisi vardır.

B) Yalnız Y katılma tepkimesi verebilir.

C) 1'er moleküllerindeki sigma (σ) bağı sayıları arasında X > Y > Z ilişkisi vardır.

D) 1 mol Z'nin 1 mol Cl_2 ile yer değiştirmesinden sadece kloro siklobütan oluşur.

E) X ve Z halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verebilir.

4. 1 – büten ve 2 – büten bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yapı izomeridirler.

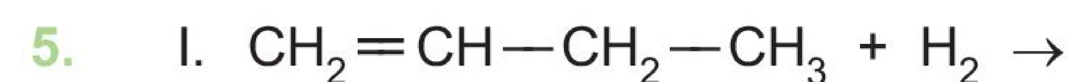
B) 2 – bütenin cis – trans izomeri varken, 1 – bütenin yoktur.

C) Uygun koşullarda HCl katılması sonucunda her ikisinden de aynı alkil halojenür elde edilebilir.

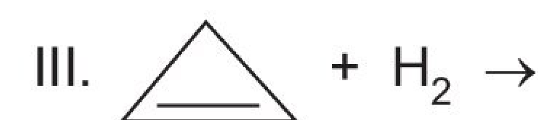
D) 1 mol 1 – bütene uygun koşullarda 1 mol HBr katıldığında 1 mol 2 – bromo bütan elde edilir.

E) Uygun koşullarda H_2 katılması tepkimelerinde her iki bileşik de n – bütana dönüşür.

5.







Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde alkan elde edilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

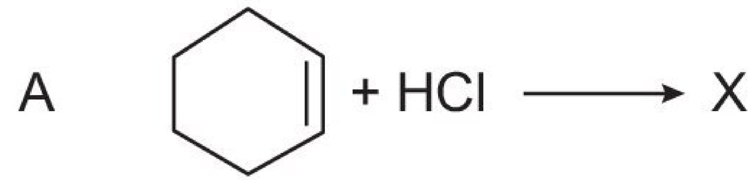
D) II ve III E) I, II ve III

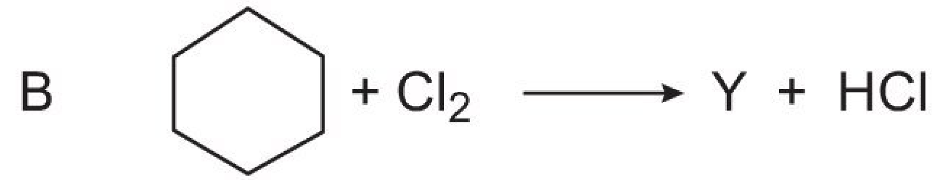
Ephesus Akademi

1-B 2-C 3-C 4-D 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6.





Yukarıdaki tepkimelerle ilgili,

I. A tepkimesi katılma tepkimesidir.

II. B tepkimesi yer değiştirme tepkimesidir.

III. X ve Y bileşikleri farklı bileşiklerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. **Genel formül C_nH_{2n} olan bir bileşikle ilgili,**

I. Yapısında sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu varsa alkendir.

II. Yapısındaki bağların tamamı sigma bağı ise siklo alkandır.

III. n = 2 ise pi bağı içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Etilen bileşiği ile ilgili,**

I. Meyvelerin olgunlaştırılmasında kullanılır.

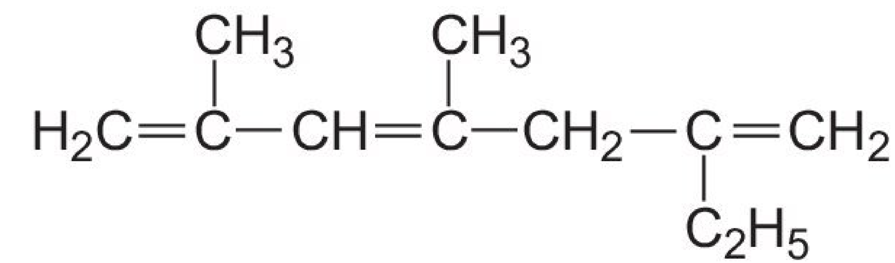
II. Polar ve apolar kovalent bağ içerir.

III. Her bir H atomu yerine bir – CH_3 grubu bağlanması ile oluşan bileşiğin adı 3 – hekzendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Poli alkendir.

B) IUPAC sistemine göre adı, 6 – etil – 2,4 – dimetil – 1,3,6 – heptatrien'dir.

C) Genel formülü C_nH_{2n-4} tür.

D) 1 molüne uygun koşullarda 3 mol H_2 katıldığında oluşan bileşiğin IUPAC sistemine göre adı, 2,4,6 – trimetil oktandır.

E) Yapısında 6 tane sp^2, 4 tane sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu vardır.

Ephesus Akademi

10. **Aşağıdaki hidrokarbonlardan hangisinin doymamış olduğu kesindir?**

A) C_3H_8 B) C_2H_4 C) C_4H_8 D) C_5H_{10} E) C_6H_{14}

11. **Vinil klorür bileşiği ile ilgili,**

I. Aynı koşullarda kaynama noktası 1 – kloro propenden düşüktür.

II. HCl katıldığında oluşan ana ürünün adı, 1,2 – dikloro etandır.

III. Polimerleşme ürünü, polivinil klorürdür (PVC).

IV. Cis – trans izomeri yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

6-B 7-E 8-B 9-E 10-B 11-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre yapılan adlandırması doğrudur?

A)	$CH_3-C=C-CH_3$ (2. ve 3. C'ye bağlı H_7C_3, C_3H_7) 2,3 – dipropil – 2 – büten
B)	$CH_2=CH-CH=C-CH=CH_2$ (4. C'ye bağlı CH_3) 4 – metil – 1,3,5 – pentatrien
C)	$CH_2=CH-C=CH_2$ (3. C'ye bağlı Br) 3 – brom – 1,3 – bütadien
D)	Siklobütadien halkası; bağlı $CH-CH_3$ / CH_3 ve CH_2CH_3 1 – izopropil – 3 – etil – 1,3 – siklobütadien
E)	$C_2H_5-C=C-(CH_2)_2-CH(CH_3)_2$ (C'lere bağlı Cl ve H) 3 – kloro – 7 – metil – 3 – okten

2. C_2H_4 ve $C_2H_2Cl_2$ bileşikleri ile ilgili,

I. Her iki bileşik de organiktir.
II. C atomlarının hibritleşme türleri aynıdır.
III. Normal basınç altında kaynama sıcaklığı büyük olan $C_2H_2Cl_2$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_{17}Cl$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Açık zincirli oldukları bilinen aşağıdaki bileşiklerden hangisinin uygun koşullarda bromlu suyun rengini gidermesi beklenir?

A) C_2H_6 B) C_2H_5Cl C) C_3H_8 D) $C_3H_4Cl_2$ E) $C_3H_5Cl_3$

4. X bileşiği : 1 – büten
Y bileşiği : 2 – büten

X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülleri aynıdır.
B) Birbirinin konum izomeridirler.
C) HBr katılması sonucunda oluşan ana ürünler birbirinin yapı izomeridir.
D) Her ikisi de polimerleşme tepkimesi verebilir.
E) Aynı koşullarda kaynama noktaları farklıdır.

5. $\overset{①}{CH_2}=\overset{②}{CH}-\overset{③}{CH_3}$

Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Alifatik hidrokarbondur.
B) Polimerleşme tepkimesi verir.
C) Markovnikov Kuralı'na göre HBr katıldığında H atomu 2 numaralı karbona bağlanır.
D) Aynı koşullarda kaynama noktası etilen bileşiğinden yüksektir.
E) 1 numaralı karbon atomundan bir hidrojen kopmuş hali, 1 – propenil olarak adlandırılır.

6. $\underset{①}{CH_3}-\underset{②}{CH}=\underset{③}{CH}-\underset{④}{CH_3}$

Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Simetrik alken olduğu için HBr katılmasında Markovnikov Kuralı dikkate alınmaz.
II. Siklobütan ile yapı izomeridir.
III. Uygun koşullarda su katılırsa alkole dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

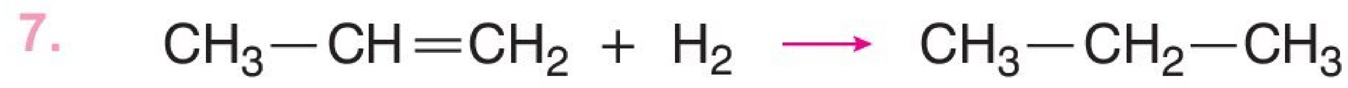
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-D 4-C 5-C 6-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.




7. 
$CH_3-CH=CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3$

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Katılma tepkimesidir.

B) Doymamış bir hidrokarbondan doymuş bir hidrokarbon elde edilmiştir.

C) Karbonların sp^2 hibrit orbitalleri, sp^3 hibrit orbitallerine dönüşmüştür.

D) Tepkimede toplam pi bağı sayısı bir azalırken toplam sigma bağ sayısı bir artar.

E) Hidrojen bağlanan karbonların yükseltgenme basamağı azalır.

8. 
C_5H_{10} bileşiğinin halkalı yapıda olduğu biliniyor.

Buna göre, bu bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Karbonların tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

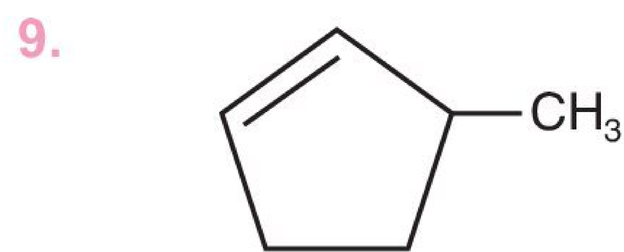
B) Halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir.

C) Yapısında 14 tane sigma bağı vardır.

D) İzomeri olan alken bileşikleri vardır.

E) Doymuş hidrokarbondur.

9.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Bromlu suyun rengini giderir.

II. IUPAC adı 2 – metil siklopentendir.

III. Uygun koşullarda H_2 ile doyurulduğunda metil siklopentana dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir hidrokarbonla ilgili,

1. 0,5 molü yakıldığında 2 mol CO_2 gazı ve 2 mol H_2O buharı oluşuyor.
2. Bromlu suyun rengini gideriyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre hidrokarbon ile ilgili,

I. Siklobütan ile yapı izomeridir.

II. Cis – trans izomeri vardır.

III. 1 molekülünde 2 tane sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

11. Kapalı formülü C_4H_8 olan X bileşiğine HCl katıldığında alkil halojenür oluşurken, kapalı formülü C_4H_8 olan Y bileşiği ise HCl ile katılma tepkimesi vermemektedir.

Buna göre,

I. X bileşiği polimerleşebilir.

II. X ve Y birbirinin zincir – halka izomeri olabilir.

III. Y bileşiği doymuş hidrokarbondur.

IV. X ve Y'nin 1'er moleküllerinde eşit sayıda sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

12. I. Katılma,

II. Yanma,

III. Polimerleşme

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri alkan ve alkenler için ortakdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

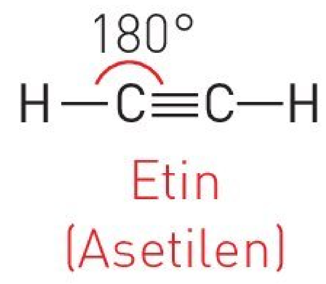
7-D 8-C 9-C 10-C 11-C 12-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



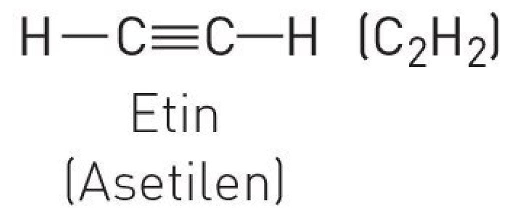
ALKİNLER (ASETİLENLER)

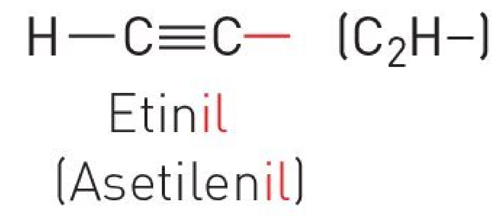
Yapısında en az bir tane üçlü bağ (—C ≡ C—) içeren hidrokarbonlara alkin denir. Alkinlerin en küçük ve en önemli üyesi olan asetilenden (C_2H_2) dolayı alkinlere asetilenler de denir.



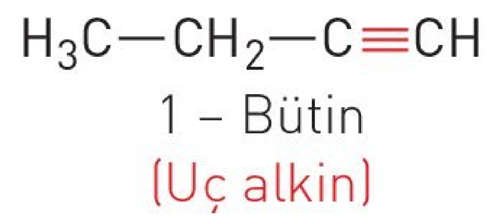
VSEPR : AX_2
Bağ açısı : 180°
Geometri : doğrusal
Genel formül : C_nH_{2n-2}

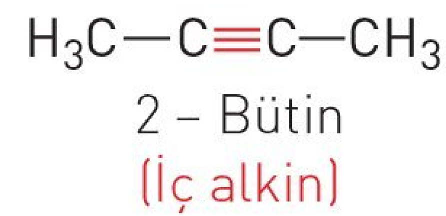
- Yapısında birden fazla üçlü bağ bulunduran alkinlere polialkin denir.
- Yapısında bir tane üçlü bağ bulunan alkinlerin genel formülü C_nH_{2n-2} şeklindedir.
- Alkinlerde en az iki karbon atomu sp hibritleşmesi yapmıştır.
- Alkinler karbon sayıları aynı olan sikloalkenler ve alkadienler ile yapı izomeridirler.
- Asetilenin bir hidrojen eksik hâline etinil (asetilenil) denir.





- Üçlü bağın 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olduğu alkinlere uç alkin, diğer karbonlar arasında olduğu alkinlere ise iç alkin denir.







NOT!

Alkinlerin fonksiyonel grubu C ≡ C bağıdır. Alkinlerin kimyasal tepkimeleri C ≡ C bağı üzerinden gerçekleşir.

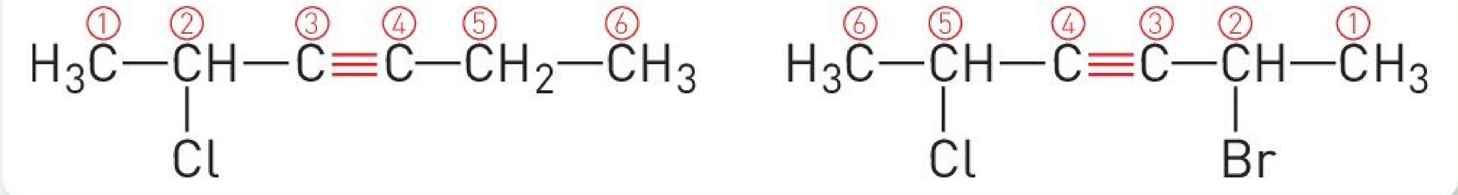
1. C_2H_2 bileşiğinin yapı formülü H – C ≡ C – H şeklindedir.

   Buna göre, bu bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

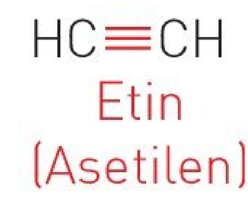
   A) Mono alkindir.
   B) Doymamış hidrokarbondur.
   C) Yapısında 3 tane sigma bağı vardır.
   D) Karbon atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.
   E) Hibritleşmeye katılmayan p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam bir tane bağ vardır.

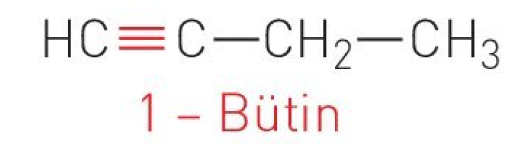
Alkinlerin Adlandırılması

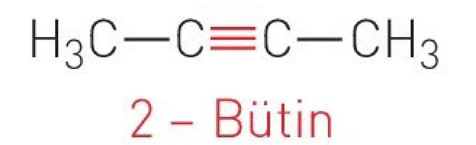
- Üçlü bağı içeren en uzun karbon zinciri ana zincir seçilir.
- Ana zincirdeki karbonların numaralandırma işlemine üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
- Üçlü bağ uçlara eşit uzaklıkta ise, önce dallanma (yan gruplar), dallanmalar da eşit uzaklıkta ise alfabetik öncelik dikkate alınarak numaralandırma yapılır.

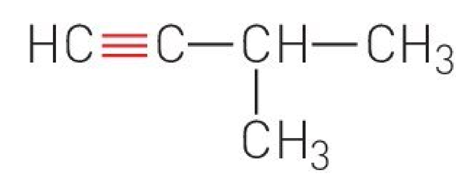


- Karbon zincirine bağlı yan grupların konumları (ana zincirde kaçıncı karbona bağlı olduğu), adetleri ve adları yazılır.
- Yan gruplar konumları dikkate alınmaksızın alfabetik sıraya göre yazılırlar.
- Yan gruplar yazıldıktan sonra üçlü bağın bulunduğu karbonlardan numarası küçük olanın numarası yazılır. Daha sonra ana zincirdeki karbon sayısıyla aynı sayıda karbon içeren alkanın adının sonundaki –an eki yerine –in eki getirilerek adlandırma tamamlanır.
- 2 ya da 3 karbonlu alkinlerde üçlü bağın yerini belirtmeye gerek yoktur.
- Polialkinlerde (birden fazla üçlü bağ içeren) her bir üçlü bağın yeri belirtilir ve –in ekinden önce üçlü bağların sayısı –diin, –triin ekleriyle belirtilir.

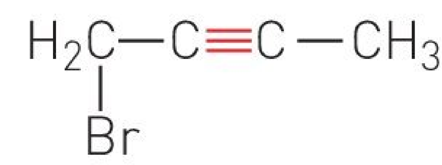




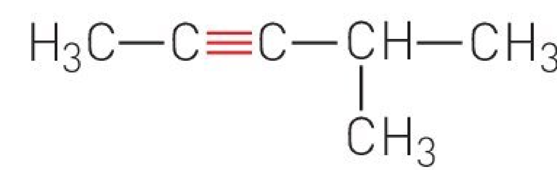




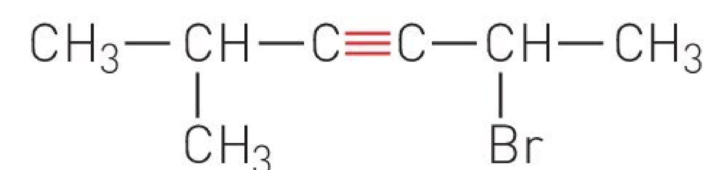
3 – Metil –1 – bütin



1 – Bromo – 2 – bütin

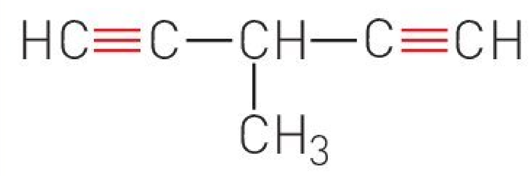


4 – Metil – 2 – pentin

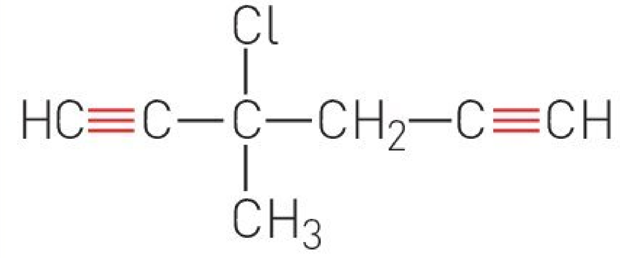


2 – Bromo – 5 – metil – 3 – hekzin

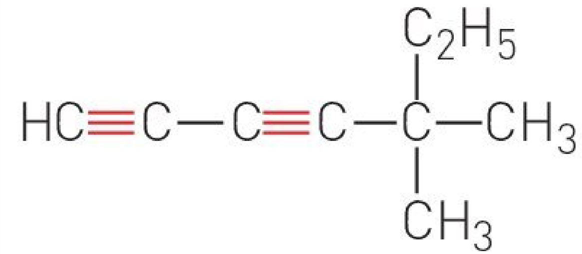
Ephesus Akademi



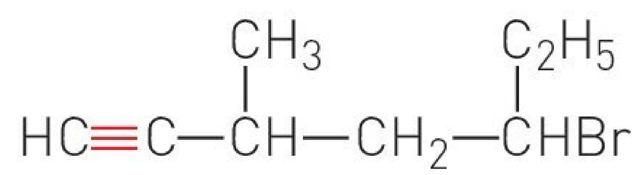
3 – Metil – 1,4 – pentadiin



3 – Kloro – 3 – metil – 1,5 – hekzadiin



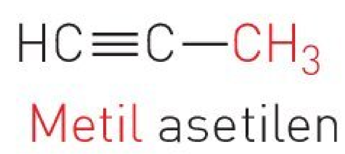
5,5 – Dimetil – 1,3 – heptadiin



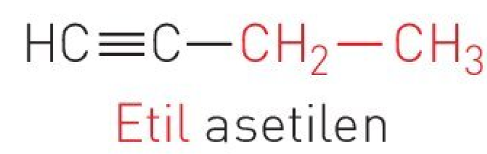
5 – Bromo – 3 – metil – 1 – heptin

Alkinlerde Özel Adlandırma

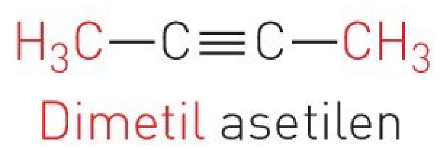
- İlk üyesi olan asetilene göre yapılan özel adlandırmada; üçlü bağın uçlarındaki karbon atomları (asetilen) merkez kabul edilerek diğer grupların adları alfabetik sıraya göre söylenip sonuna asetilen kelimesi getirilir.



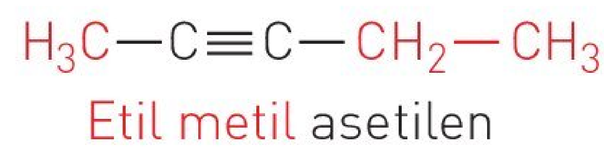
Metil asetilen



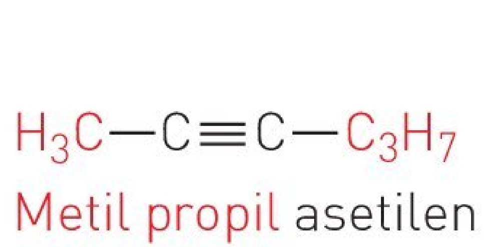
Etil asetilen



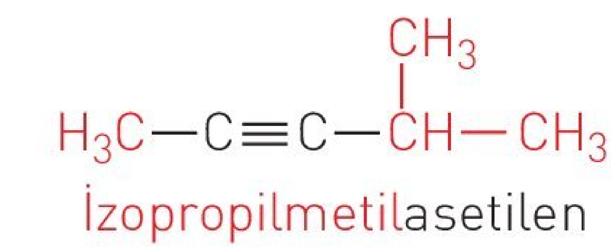
Dimetil asetilen



Etil metil asetilen



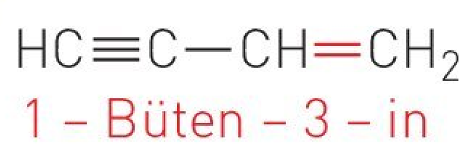
Metil propil asetilen



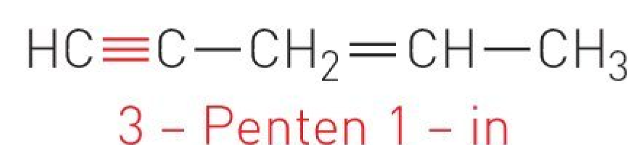
İzopropilmetilasetilen

NOT!

- Zincire eşit uzaklıkta bir ikili, bir de üçlü bağ varsa; numaralandırmaya ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır. Eğer ikili ve üçlü bağ uçlara farklı uzaklıkta ise numaralandırmaya hangi bağdaki karbonlar küçük numarayı alacaksa o uçtan başlanır.



1 – Büten – 3 – in



3 – Penten 1 – in

2.

I.	$CH_3-CH(CH_3)-C\equiv C-CH(Cl)-CH_2-CH_3$ 5 – Kloro – 2 – metil – 3 – heptin
II.	$CH_3-C\equiv C-CH(Br)-CH_3$ 2 – Bromo – 3 – pentin
III.	$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-C\equiv C-CH_3$ 5,6 – Dimetil – 2 – heptin

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC'a göre adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. **Diizopropil asetilen bileşiğinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) 2,5 – dimetil – 3 – hekzin

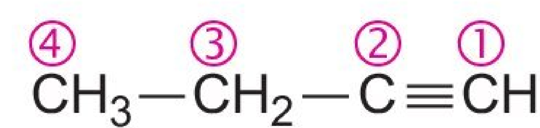
B) 3,4 – dimetil – 3 – hekzin

C) 1,5 – dietil – 2 – pentin

D) 2,5 – dimetil – 3,4 – hekzadiin

E) 4 – oktin

4.



Yukarıdaki molekül ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Doymamış hidrokarbondur.

B) 1 ve 2 numaralı karbonları sp hibritleşmesi yapmıştır.

C) IUPAC adı 1–Bütin'dir.

D) Özel adı propil asetilendir.

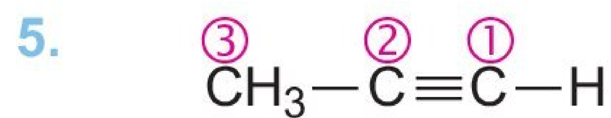
E) Genel formülleri C_nH_{2n-2} dir.

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5.



Yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC sistemine göre adı propin'dir.

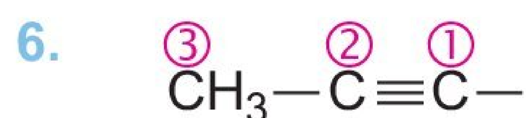
B) sp – sp hibrit orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam üç tane bağ vardır.

C) 1 numaralı karbon atomundaki H'nin yerine $–CH_3$ grubu bağlandığında oluşan bileşik dimetil asetilen olur.

D) 1 ve 2 numaralı karbonlar sp, 3 numaralı karbon sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

E) Uç alkindir.

6.



Yukarıda verilen molekül ile ilgili,

I. Adı 1 – propinildir.

II. 1 numaralı karbona etil grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiğin IUPAC sistemine göre adı 2 – pentin olur.

III. 1 numaralı karbona vinil bağlanırsa hem alkin hem de alken özelliğine sahip olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. X : 1 – Bütin

Y : 2 – Bütin

Z : 3 – Metil – 1 – bütin

Adları verilen X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y'nin mol kütleleri eşittir.

B) Katılma tepkimesi verirler.

C) Y'nin yaygın adı dimetil asetilendir.

D) X uç alkin, Y ve Z iç alkindir.

E) Z'nin mol kütlesi diğerlerininkinden fazladır.

Alkinlerin Fiziksel Özellikleri

- Alkinler de diğer hidrokarbonlar gibi genellikle apolardırlar ve suda çözünmezler.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir, dallanma arttıkça kaynama noktaları düşer.
- Homolog sıra (CH_2 farkı) oluştururlar.

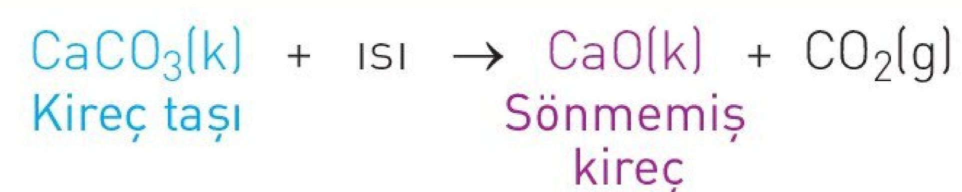
Asetilenin Özellikleri ve Kullanım Alanları

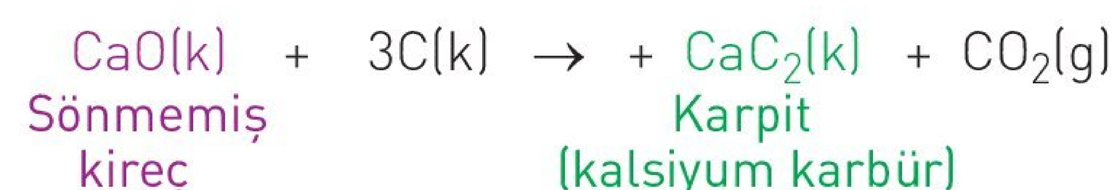
Sanayide yaygın kullanım alanı olan asetilen bir çok organik maddenin sentezinde kullanılan önemli bir ham maddedir.

- Oda koşullarında gaz hâlinde olan asetilen çabuk alev alabilen ve oksijen ile çok yüksek derecede ısı vererek yanan bir gazdır.
- Metallerin kaynaklanmasında ve kesilmesinde kullanılan asetilen gazı çok kararsız bir yapıya sahiptir. Yüksek basınca maruz kaldığında patlayabildiği için saf asetilen gazının yüksek basınç ile sıvılaştırılması tehlikelidir.

Endüstride Asetilen Sentezi

- Asetilen yaygın olarak karpitten (CaC_2) üretilir.
- Kireç taşından elde edilen sönmemiş kireç (CaO) ve kok kömürü (C) fırınlarda çok yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılarak karpit (CaC_2) elde edilir.
- Elde edilen karpit su ile reaksiyona girdiğinde asetilen elde edilir.







- Ayrıca asetilen, petrolün çok yüksek sıcaklıklarda parçalanmasıyla (kraking) da elde edilebilir.

8. **Asetilen bileşiği ile ilgili,**

I. IUPAC adı etindir.

II. Uç alkindir.

III. Basınca karşı dayanıklı bir yapıya sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5-B 6-E 7-D 8-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



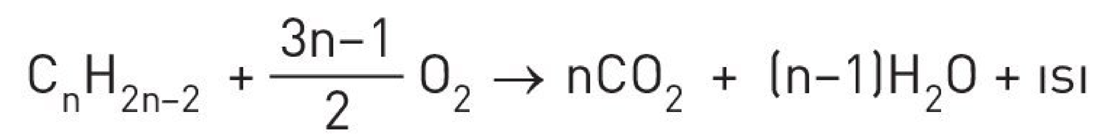


Alkinlerin Kimyasal Özellikleri

- Alkinlerin kimyasal özelliklerini karbon atomları arasındaki üçlü bağ belirlemektedir.
- Alkinler yapılarında bulunan pi (π) bağından dolayı katılma ve polimerleşme tepkimesi verirler. (Bromlu suyun rengini giderirler.)

1. Alkinlerin Yanma Tepkimeleri

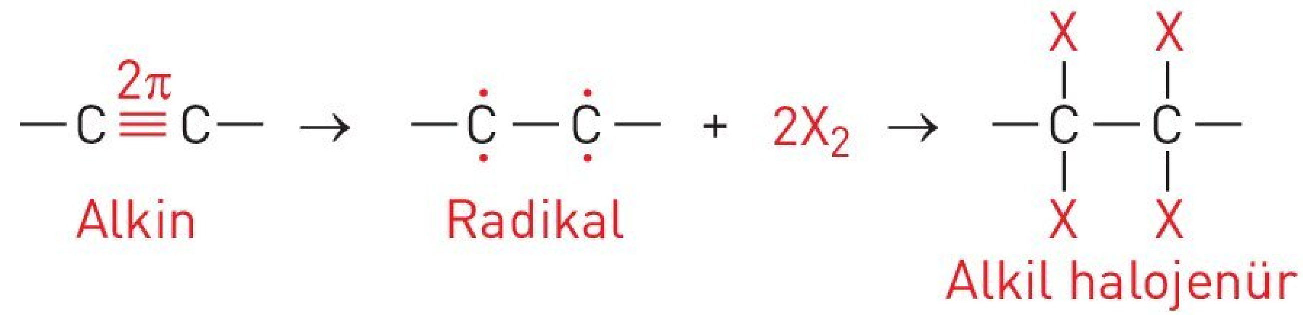
Bütün hidrokarbonlarda olduğu gibi alkinler de yandığında CO_2 ve H_2O oluşur.



$$C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O + ısı$$

2. Alkinlerin Katılma Tepkimeleri

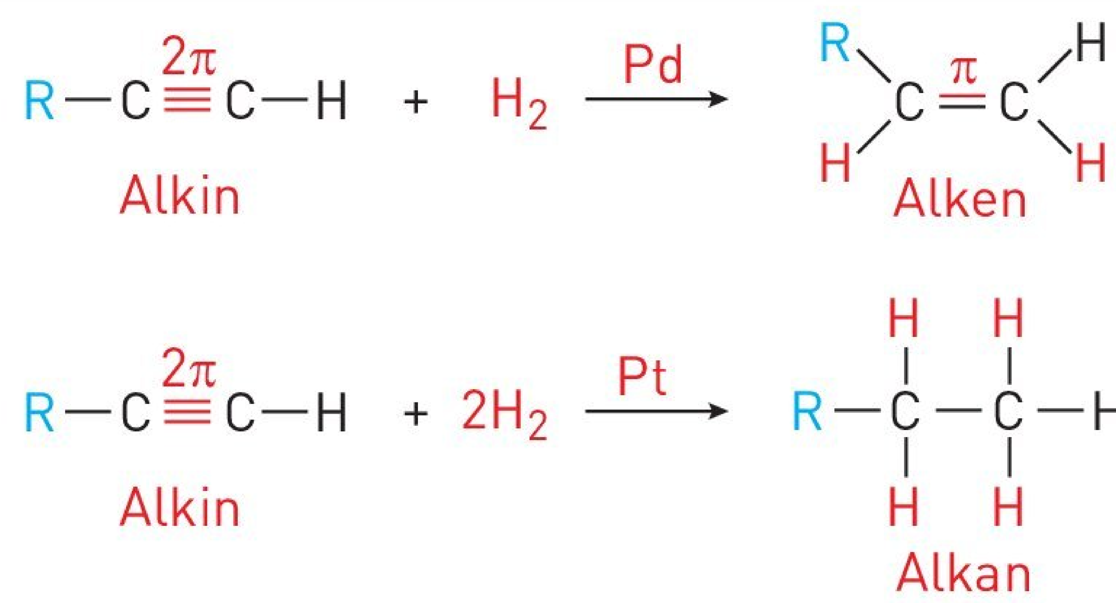
Alkinlerin yapısında 2 tane pi bağı olduğu için 1 molekül alkine 2 molekül katılabilir.



- Alkinlerin katılma tepkimelerinde de alkenlerde olduğu gibi **Marvovnikov** kuralı geçerlidir.

a. Alkinlere Hidrojen Katılması

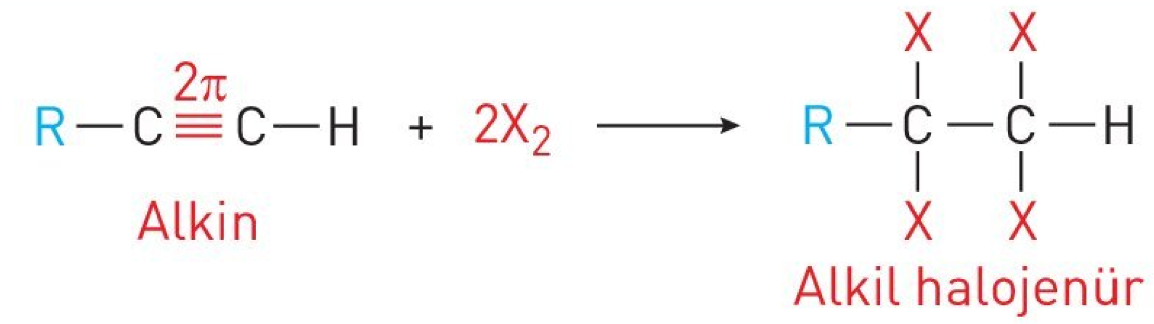
Alkinlere palladyum (Pd) katalizörlüğünde 1 mol H_2 katıldığında alken, platin (Pt) katalizörlüğünde 2 mol H_2 katıldığında ise alkan elde edilir.



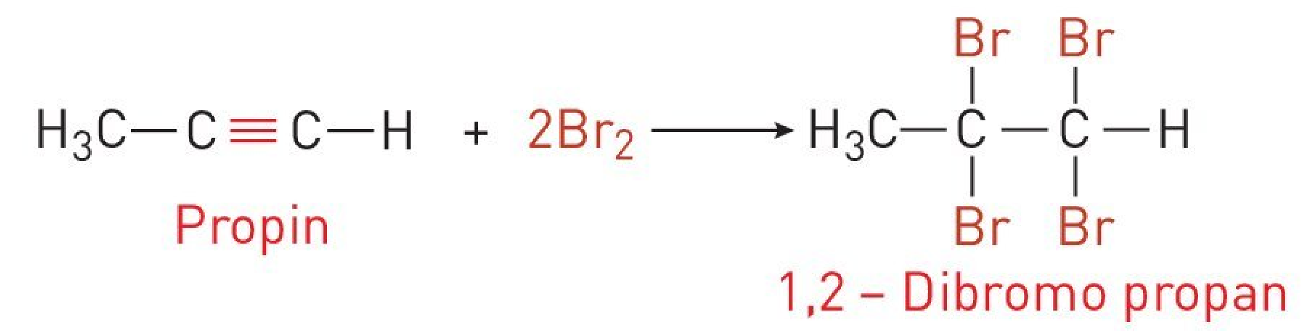
- 1 mol mono alkin 2 mol H_2 ile tamamen doyurulur.

b. Alkinlere Halojen Katılması

Alkinler halojenlerle katılma tepkimesi verir ve bromlu suyun kırmızı rengini giderir. Alkinlere halojen katıldığında, katılan halojenin mol sayısına bağlı olarak dihalojen alkenler veya tetrahaloalkanlar oluşur.



- Alkinler halojenlerle katılma tepkimesi verebildikleri için tıpkı alkenlerde olduğu gibi Br_2 lu suyun rengini giderirler.



Ephesus Akademi

9. 1,4 mol asetilen – propan karışımını tamamen doyurmak için toplam 0,8 mol H_2 gazı kullanılmaktadır.

Buna göre karışımdaki propanı tamamen yakabilmek için gerekli oksijen gazı en az kaç gram olmalıdır? (O = 16 g/mol)

A) 160 B) 180 C) 240 D) 260 E) 320

10. Normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplayan asetilen gazı kütlesi 200 gram olan Br_2 lu su çözeltisi ile artansız olarak tepkimeye girmektedir.

Buna göre Br_2 lu su çözeltisinin kütlece yüzde derişimi kaçtır? (Br = 80 g/mol)

A) 80 B) 64 C) 56 D) 48 E) 32

11. İzopropil metil asetilen ile ilgili,

I. Kapalı formülü C_6H_{10} dur.

II. IUPAC sistemine göre adı 2 – Metil – 3 – pentindir.

III. 1 molüne 2 mol H_2 katıldığında oluşan bileşiğin IUPAC sistemine göre adı 2 – Metil pentandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

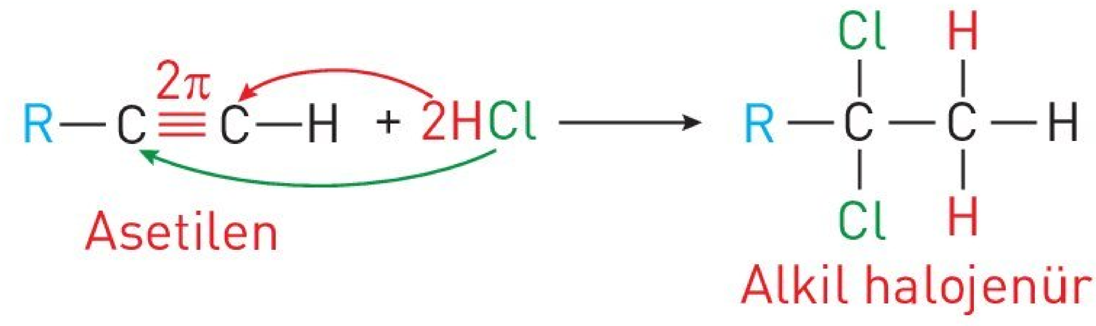
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

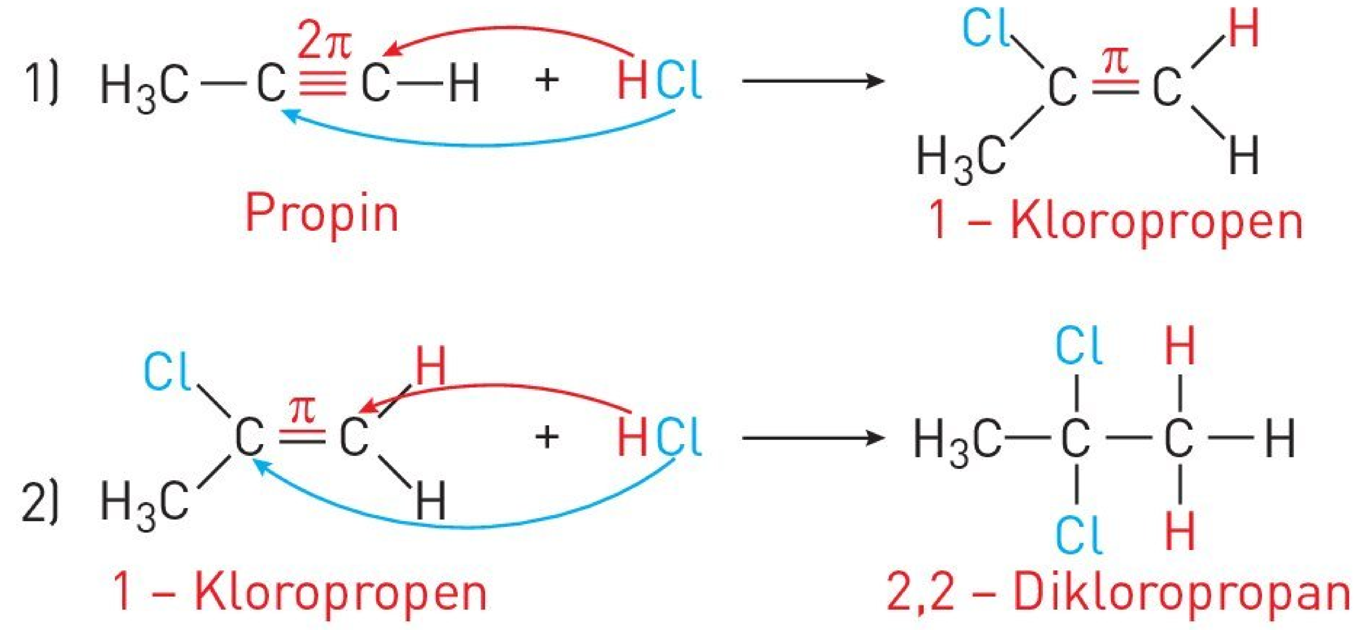


c. Alkinlere Hidrojen Halojenür (HX) Katılması

Alkinlere hidrojen halojenür (HX) gibi asimetrik grupların katılması **Markovnikov** kuralına göre gerçekleşir.



- Alkinlerin hidrojen halojenür (HX) ile verdikleri katılma tepkimesi iki adımda gerçekleşmektedir.



12. **1 molüne 1 mol HCl katıldığında vinil klorür oluşan bileşik ile ilgili,**

I. Kapalı formülü C_2H_2 dir.

II. Yaygın adı asetilendir.

III. 1 molüne 2 mol HCl katıldığında 1,2 dikloro etan oluşur.

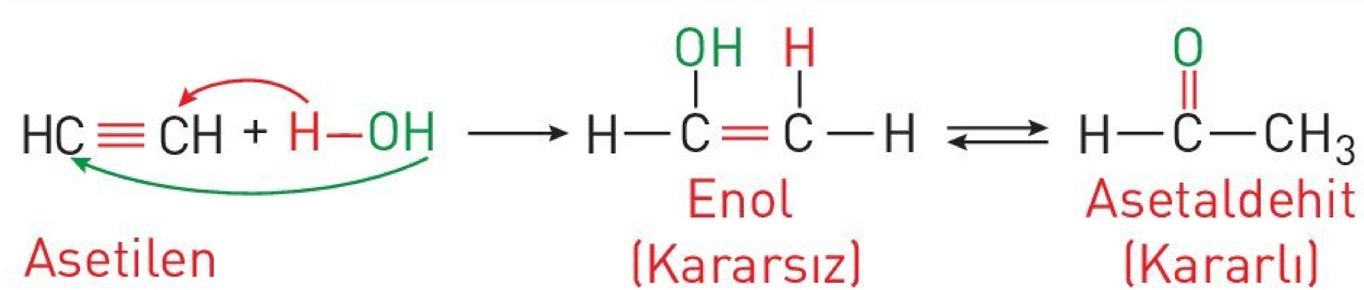
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

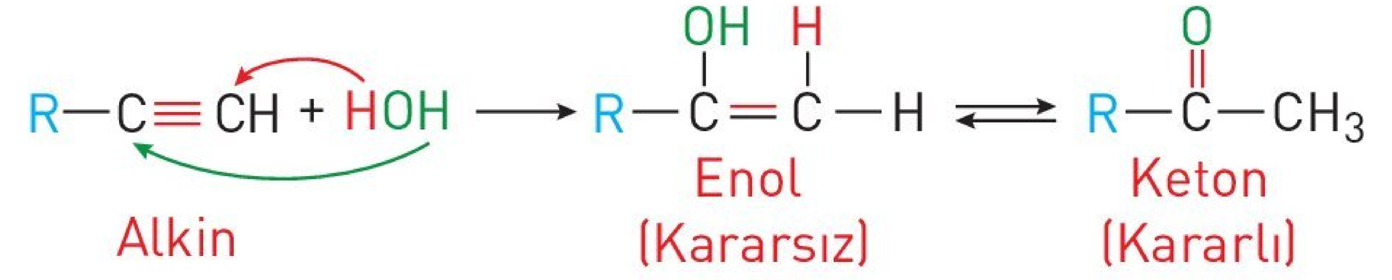
d. Alkinlere Su Katılması

Alkinlere su (H – OH) katılması tepkimesi de **Markovnikov** kuralına göre gerçekleşir.

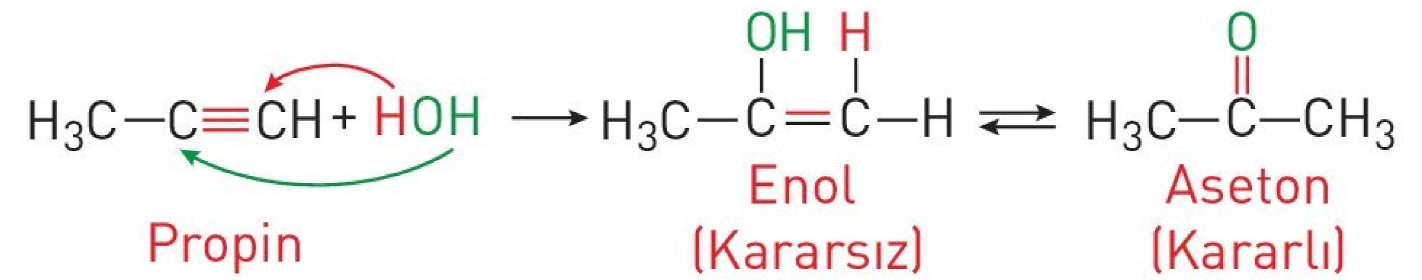
- Alkinlere H_2O katıldığında önce kararsız **enol** (—C(OH)=C—) yapısı oluşur.
- Daha sonra bu yapı karbonil (>C=O) bileşiğine dönüşür.
- Asetilene su katıldığında önce kararsız bir bileşik olan enol, sonra denge tepkimesiyle kararlı bir bileşik olan **asetaldehit** oluşur. Bu olaya **tautomeri** adı verilir.



Karbon sayısı 3 ya da daha fazla olan alkinlere su katıldığında önce kararsız enol yapısı, daha sonra ise denge tepkimesi sonucunda kararlı **keton** bileşikleri oluşur.



Propine su katılması sonucunda üç karbonlu bir keton olan aseton oluşur.



13. 2 – bütin ve asetilenin 500 gramlık karışımı yeterli miktarda suyla katılma tepkimesine girdiğinde 220 gram asetaldehit (C_2H_4O) oluşuyor.

Buna göre karışımın kütlece yüzde kaçı 2 – bütindir?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 44 B) 26 C) 74 D) 76 E) 80

14. **2 – bütin bileşiği ile ilgili,**

I. Uygun koşullarda H_2O katılırsa keton oluşur.

II. 1 molüne 1 mol H_2 katıldığında 2 – büten oluşur.

III. sp ve sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15. **$CH_3 – C \equiv C – H$ bileşiği ile ilgili,**

I. Uç alkindir.

II. Uygun koşullarda H_2O katılırsa aldehit oluşur.

III. Uygun koşullarda 1 molü 2 mol HBr ile artansız olarak katılma tepkimesi verebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

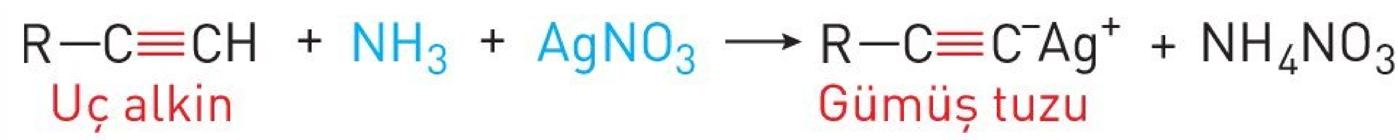
12-B 13-C 14-E 15-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

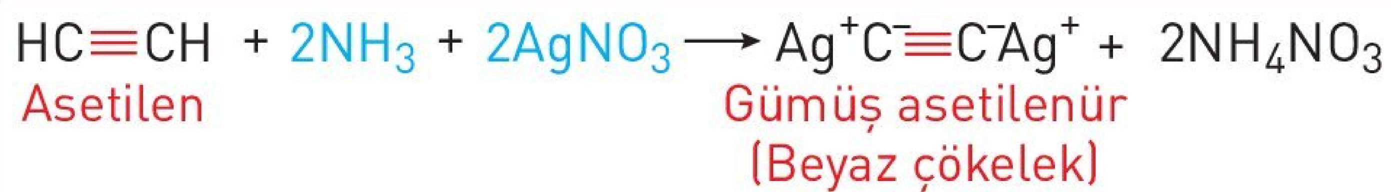
e. Alkinlerin Yer Değiştirme Reaksiyonları

Uç alkinler bazik ortamda metallerle yer değiştirme tepkimesi verirler.

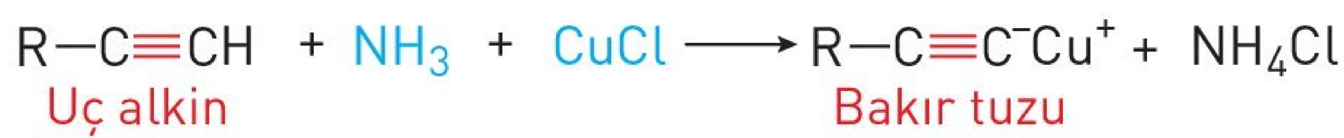
- Amonyaklı $AgNO_3$ karışımına **Tollens ayıracı** adı verilir. Uç alkinler Tollens ayıracı ile tepkimeye girdiklerinde gümüş tuzları oluşur.



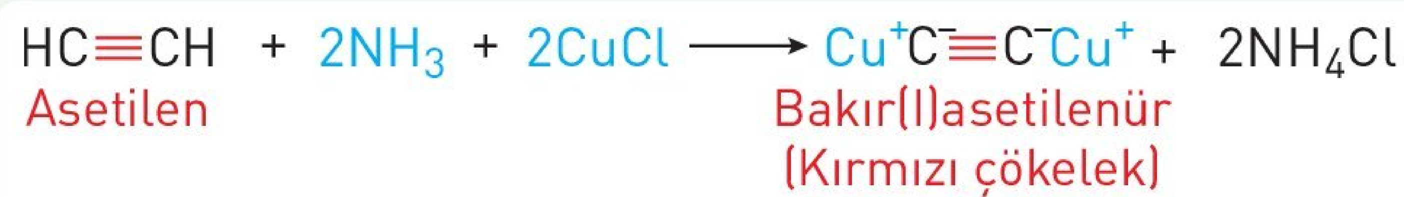
- Asetilenin **Tollens ayıracı** ile tepkimesinde suda çözünmeyen beyaz renkli gümüş asetilenür tuzu oluşur.



- Amonyaklı $CuNO_3$ karışımına **Fehling ayıracı** adı verilir. Uç alkinler Fehling ayıracı ile tepkimeye girdiklerinde bakır(I) tuzları oluşur.



- Asetilenin **Fehling ayıracı** ile tepkimesinde suda çözünmeyen kırmızı renkli bakır(I) asetilenür tuzu oluşur.



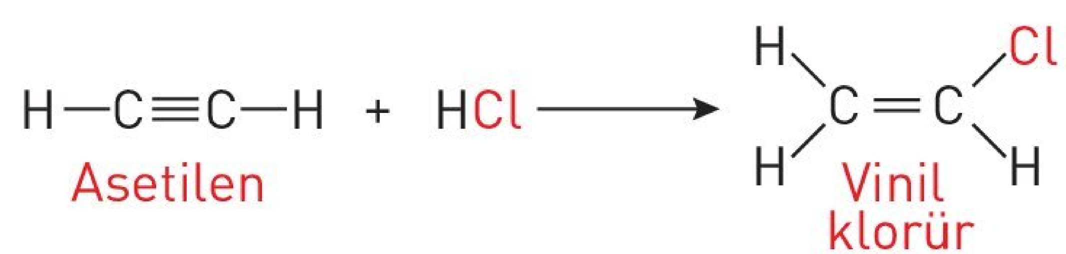
- Bu tepkimeler uç alkinlerin tanınma tepkimesidir.
- Alkenler ve iç alkinler bu tepkimeleri vermez.
- Metal asetilenür tuzları darbelere karşı dayanıksızdır ve patlayıcı özellik gösterir.

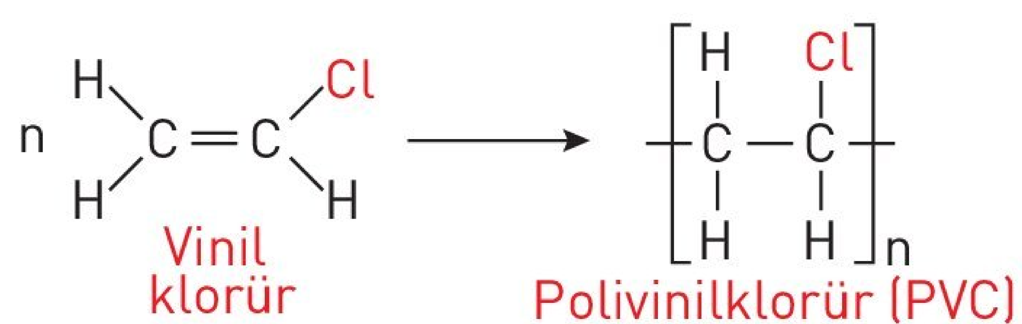
3. Alkinlerin Polimerleşme Tepkimeleri

a. Asetilenden PVC Elde Edilmesi

Asetilen aynı zamanda PVC üretiminde de kullanılmaktadır.

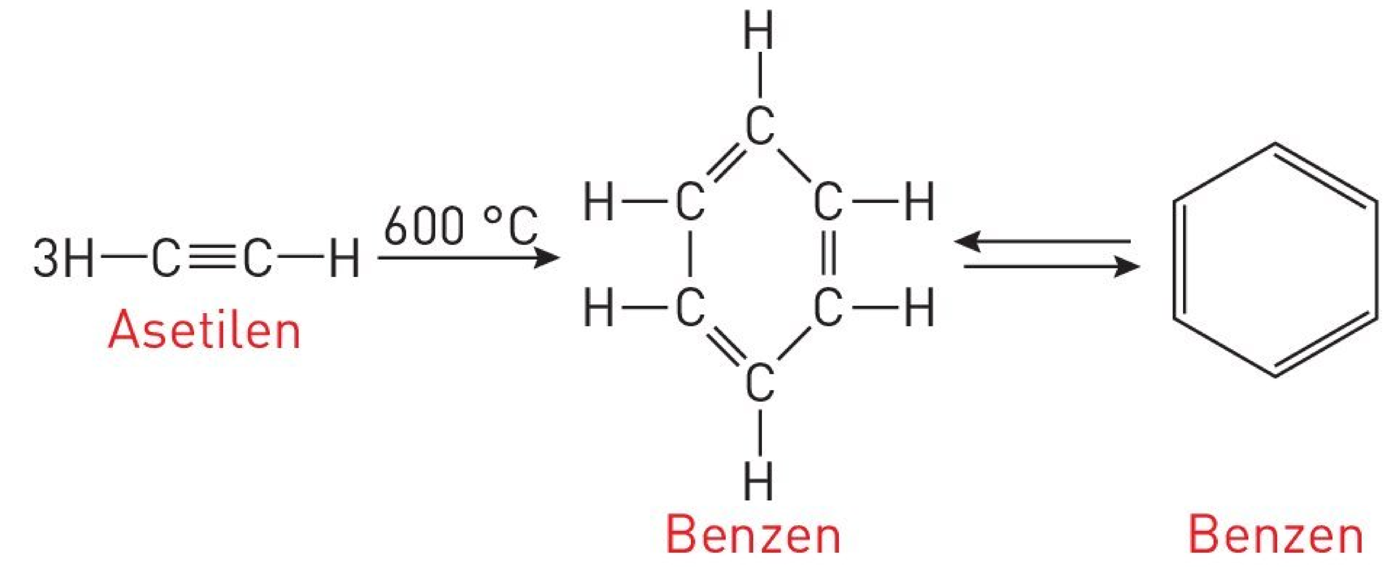
- Asetilene önce HCl katılarak vinilklorür elde edilir. Daha sonra vinilklorürün polimerleşmesi ile PVC elde edilir.





b. Asetilenin Polimerleşmesi

600 °C sıcaklıkta 3 tane asetilen molekülü bir araya gelerek (trimerleşerek) benzeni oluşturur.



16. I. Etil asetilen
II. Dimetil asetilen
III. Metil asetilen

Yukarıda adı verilen bileşiklerden hangileri amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

17. Asetilen ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Karpit (CaC_2) ile suyun reaksiyonundan elde edilebilir.
B) 1 molüne 1 mol HCl katılırsa kloro eten (vinil klorür) elde edilir.
C) Asetilen bileşiği Fehling ve Tollens ayıraçlarıyla yer değiştirme tepkimesi vererek metal asetilenür tuzlarını oluşturur.
D) Su ile katılma tepkimesi vererek önce kararsız bir bileşik olan enole, sonra denge tepkimesiyle kararlı bir bileşik olan asetaldehite dönüşür.
E) Üç tane asetilen bileşiğinin 600 °C sıcaklıkta bir araya gelmesiyle (trimerleşme) siklohekzan bileşiği elde edilir.

Ephesus Akademi

16-C 17-E

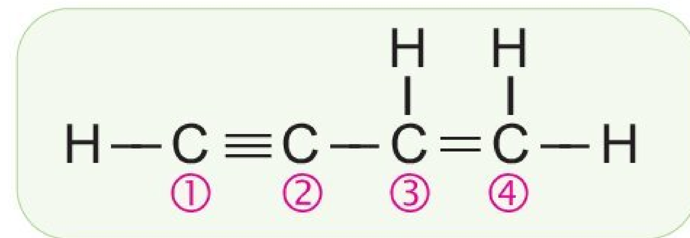
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Aşağıdaki hidrokarbonlardan hangisinin alkin olduğu kesindir?**

A) C_2H_2 B) C_4H_{10} C) C_3H_6 D) C_5H_8 E) C_3H_4

2.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC'a göre adı 3 – büten – 1 – in'dir.

B) 1 molüne 3 mol H_2 katılırsa n–bütana dönüşür.

C) 2 ve 3 nolu karbon atomlarının sp ve sp^2 orbitallerinin örtüşmeleri sonucunda sigma bağı oluşur.

D) Çift fonksiyonel grup içerir.

E) Vinil asetilen şeklinde adlandırılabilir.

3. Karbon sayıları aynı olan sikloalkan, alken ve alkin olduğu bilinen bileşiklere ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

X : Hidrojen sayısı en az olan bileşiktir.

Y : Uygun koşullarda su katıldığında alkole dönüşmektedir.

Buna göre,

I. X bileşiğine su katıldığında keton oluşur.

II. Z bileşiğinde bütün karbonlar sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Y bileşiğinin genel formülü C_nH_{2n} dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.

I.	$C_2H_5—CH(CH_3)—C\equiv C—CH(Cl)—CH_3$ 2 – Kloro – 5 – metil – 3 – heptin
II.	$CH_3—CH(Br)—C\equiv C—CH(C_2H_5)—CH_3$ 2 – Bromo – 5 – etil – 3 – hekzin
III.	$CH_3—C\equiv C—CH(Br)—CH_3$ 2 – Bromo – 3 – pentin

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC sistemine göre adlandırması doğru yapılmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5. **Alkenler ve alkinler ile ilgili,**

I. katılma,

II. yanma,

III. polimerleşme

tepkimelerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. $CH_3—C\equiv C—CH_3$ (X) $CH_3—CH_2—C\equiv CH$ (Y)

Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Birbirinin fonksiyonel grup izomeridirler.

B) Kimyasal özellikleri aynıdır.

C) Su katıldığında X ketona, Y ise aldehite dönüşür.

D) Birer mollerine 2 mol HBr katıldığında 2,2 – dibromo bütana dönüşürler.

E) Amonyaklı gümüş nitrat ile yer değiştirme tepkimesi verirler.

1-A 2-A 3-E 4-A 5-E 6-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Toplam 480 gramlık 2 – büten ve propin karışımı yeterli miktarda suyla tepkimeye girdiğinde en fazla 290 gram aseton (C_3H_6O) elde edilebiliyor.

Buna göre,

I. Karışımın molce %50'si propindir.

II. 280 gram 2 – büten içerir.

III. Toplam 90 gram H_2O tepkimeye gimiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **2 – bütin bileşiği ile ilgili,**

I. 1 molüne 1 mol HCl katıldığında oluşan bileşiğin cis – trans izomeri vardır.

II. Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisiyle tepkime vererek kırmızı çökelek oluşturur.

III. Fonksiyonel grubu " – C ≡ C – " dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Düz zincirli X ve Y hidrokarbonları üç karbonludur.

- X'in bir molüne bir mol su katıldığında alkol oluşuyor.
- Y'nin bir molüne bir mol su katıldığında keton oluşuyor.

Buna göre,

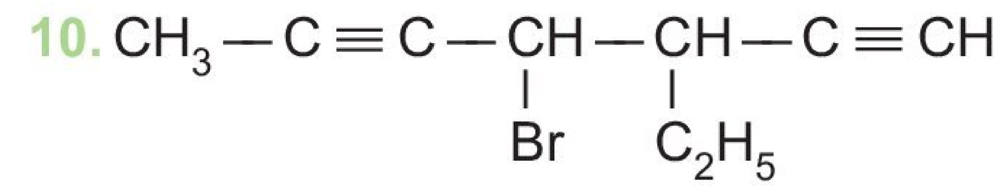
I. Bir mol Y'ye bir mol H_2 katılırsa X oluşur.

II. Y bileşiği amonyaklı $AgNO_3$ ile çökelek oluşturmaz.

III. Y bileşiğinin yaygın (özel) adı metil asetilendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. 

Yukarıda verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

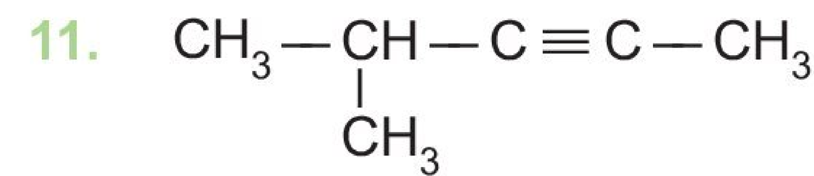
A) IUPAC adı 4 – bromo – 3 – etil – 1,5 – heptadiin'dir.

B) Bir molekülünde 4 tane pi(π) bağı vardır.

C) Molekülleri polardır.

D) 1 molüne 2 mol H_2 katılırsa doymuş hale gelir.

E) Amonyaklı $AgNO_3$ (Tollens ayıracı) çözeltisi ile çökelek oluşturur.

11. 

Yapı formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 4 – metil – 2 – pentindir.

II. Özel adı metil izopropil asetilendir.

III. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisiyle tepkime vererek beyaz çökelek oluşturur.

IV. Su katıldığında keton oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

12. Bir hidrokarbonla ilgili,

- 0,1 molü tamamen yakıldığında 0,4 mol CO_2 gazı elde ediliyor.
- H_2O katıldığında keton oluşuyor.
- Tollens ayıracına etki etmiyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 1 – bütin B) 2 – bütin C) 2 – büten D) 2–metil propen E) 1,3 – bütadien

Ephesus Akademi

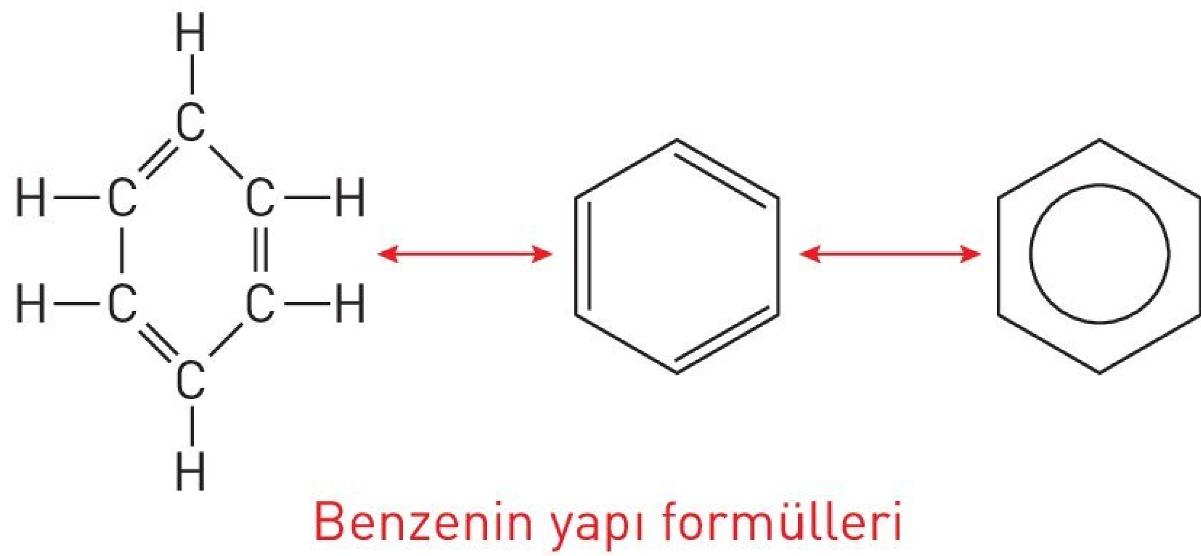
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



AROMATİK BİLEŞİKLER (Arenler)

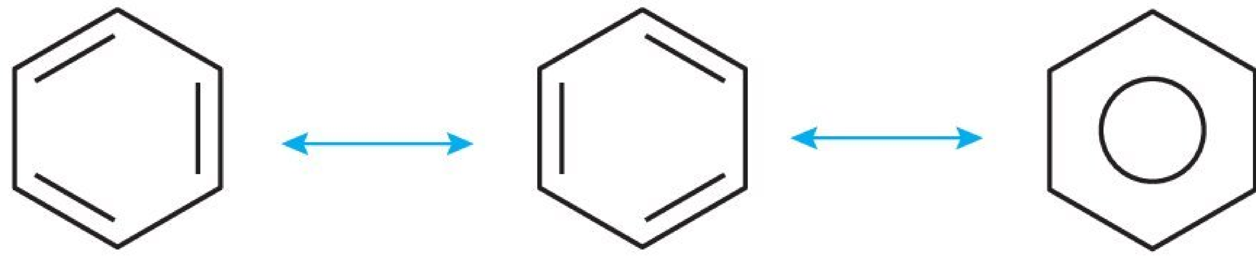
Yapısında benzen (C_6H_6) halkası bulunan organik bileşiklere aromatik bileşikler (arenler) denir.

- Kendine has kokuları olduğu için bu bileşiklere güzel kokulu anlamına gelen aromatik bileşikler denmiştir.
- Aromatik bileşiklerin en küçük ve temel molekülü benzendir. Benzenin kapalı formülü C_6H_6 dır.

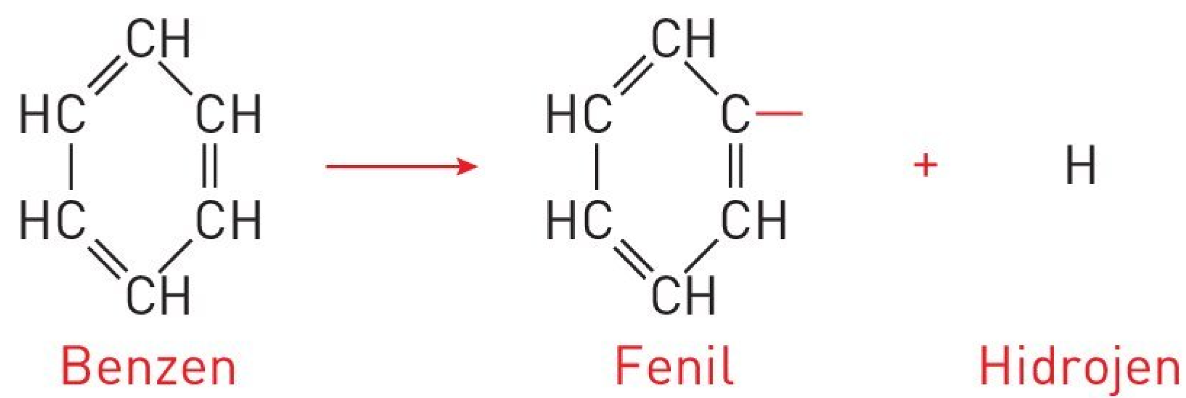


Benzenin yapı formülleri

- Benzendeki pi bağları birbirleriyle sürekli olarak yer değiştirdiği için bağlar özdeştir. Bu duruma **rezonans** denir. Rezonans yapısından dolayı benzen çok kararlıdır.



- Benzen, birbirine hızla dönüşen iki formun rezonansıdır. Benzenin bu yapısını ilk olarak Kekule açıklamıştır.
- Benzendeki karbonların tamamı sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- Benzen kararlı yapısından dolayı doymamış hidrokarbon olmasına rağmen **katılma reaksiyonu vermez**.
- Aromatik bileşiklerin bir hidrojen eksik hâline **aril**, benzenin bir hidrojen eksik hâline ise **fenil** adı verilir.



1. Aromatik bileşiklerle ilgili,

I. Kokulu bileşiklerdir.

II. Temel üyesi benzendir.

III. Benzen halkasında, karbon atomları arasında bulunan pi bağları sürekli yer değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Benzen ve Türevleri

a. Benzen

Kendine has bir kokusu olan benzen, kolay tutuşabilen ve oda koşullarında berrak görünümlü bir sıvıdır.

- Taş kömürü katranının ve petrolün damıtılmasıyla elde edilir.
- Zehirli olduğu için içilmesi ve buharının solunması çok tehlikelidir
- Birçok aromatik bileşiğin sentezlenmesinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.
- Benzenden elde edilen bazı aromatik bileşikler plastik, deterjan, patlayıcı, boyar madde, böcek ilacı ve motor yakıtı üretiminde kullanılır.

2. Benzen bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Aromatik bileşiklerin temel üyesidir.

B) ⌬ şeklinde gösterilmektedir.

C) Yapısında 3 tane pi bağı vardır.

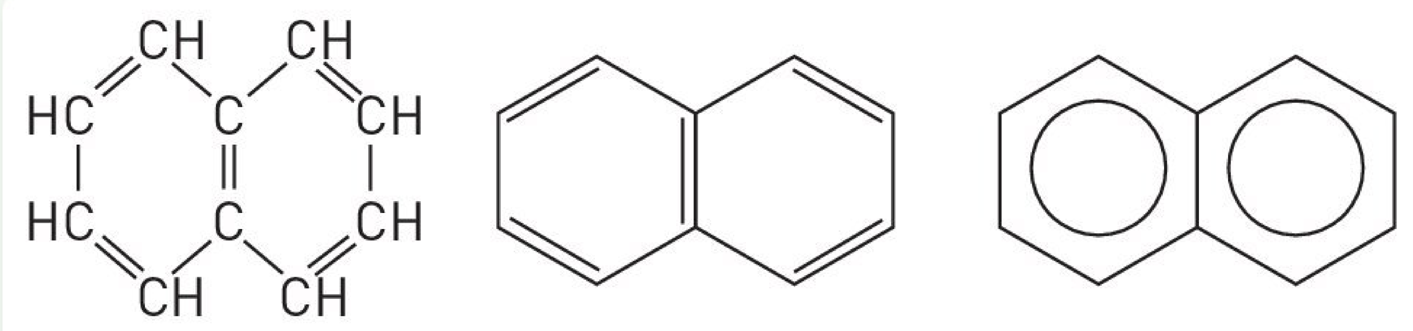
D) Bir hidrojen kopmuş haline benzil denir.

E) Karbon atomlarının tamamı sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

Ephesus Akademi

b. Naftalin

2 tane benzen halkasının birbirine kaynaşmasıyla oluşan naftalinin kapalı formülü $C_{10}H_8$ dir.



Naftalinin ($C_{10}H_8$) Yapı Formülleri

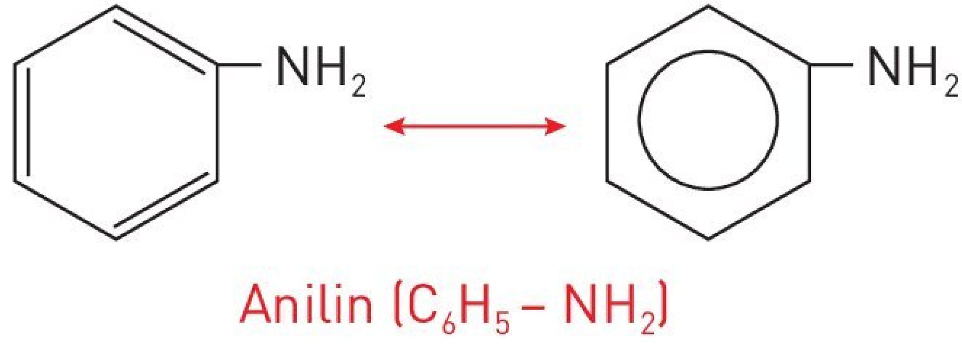
- Oda koşullarında naftalin beyaz renkli kristal görünümlü ve kolayca süblimleşebilen bir katıdır.
- Kendine özgü keskin kokusu sayesinde haşereleri uzaklaştırdığından yünlü kumaşlardan yapılan tekstil ürünlerinin korunmasında kullanılmaktadır.
- Ayrıca naftalin lavabolarda oluşan kötü kokuların giderilmesinde de kullanılmaktadır.

1-E 2-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

c. Anilin (Aminobenzen)

- Benzen halkasındaki bir hidrojen yerine amino **($-NH_2$)** grubu bağlanmasıyla oluşan aromatik bileşiktir. İlk kez 1826 yılında indigo adı verilen bitkisel boyanın damıtılmasından elde edilmiştir.

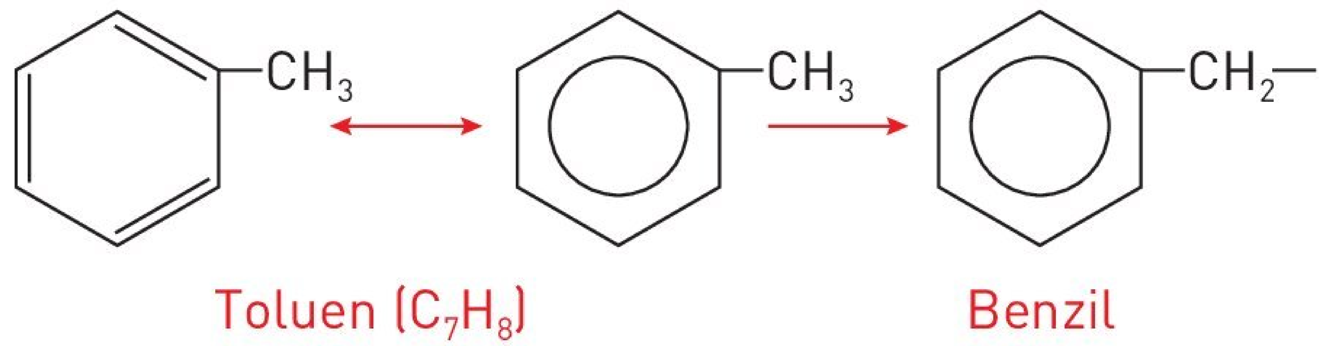


Anilin ($C_6H_5 - NH_2$)

- Yapısındaki azot atomundan dolayı bazik özellik gösteren anilin, renksiz yağ görünümlü ve kendine has kokusu olan zehirli bir sıvıdır.
- Boya sanayisinde çıkış maddesi olarak kullanılan anilin vernik, mürekkep, kauçuk ve lastik üretiminde de kullanılır.

d. Toluen (Metilbenzen)

- Benzen halkasındaki hidrojenlerden birinin yerine metil ($-CH_3$) grubu bağlanmasıyla oluşan aromatik bileşiğe **toluen** denir.

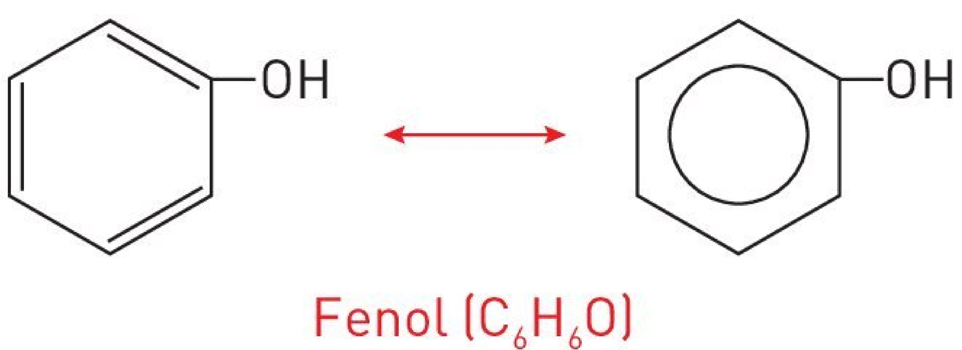


Toluen (C_7H_8) Benzil

- Renksiz, kendine has kokusu olan, kolay tutuşabilen ve oda koşullarında sıvı hâlde olan bir bileşiktir.
- Plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı madde olan **TNT (trinitrotoluen)** üretiminde kullanılır.

e. Fenol (Hidroksibenzen)

Benzen halkasındaki hidrojenlerden birinin yerine **hidroksil (–OH)** grubu bağlanmasıyla oluşan aromatik bileşiktir.



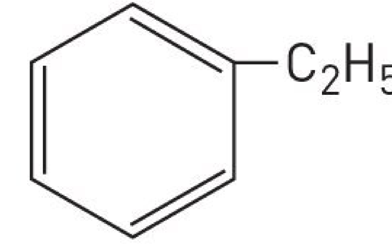
Fenol (C_6H_6O)

- Zayıf asit özelliği gösteren fenol kendine has kokusu olan ve oda koşullarında sıvı hâlde olan bir bileşiktir.
- Mikrop öldürücü özelliğinden dolayı tıpta uzunca bir süre antiseptik olarak kullanılmıştır.
- Fenol; plastik, böcek ilacı, vernik ve boya üretiminde kullanılır.

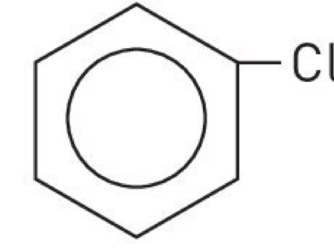


Benzen ve Türevlerinin Adlandırılması

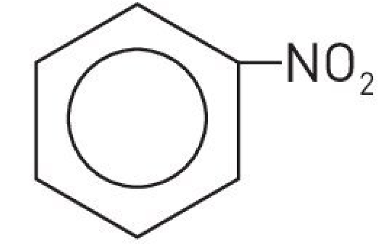
Benzen halkasına bağlı olan atom ya da grubun adı söylendikten sonra benzen kelimesi eklenir.



Etil benzen

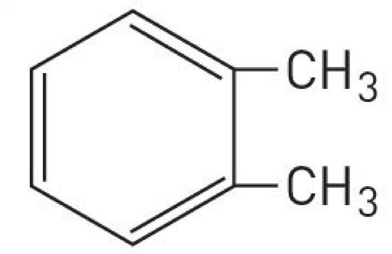


Klor benzen

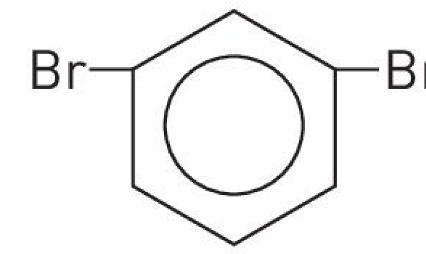


Nitro benzen

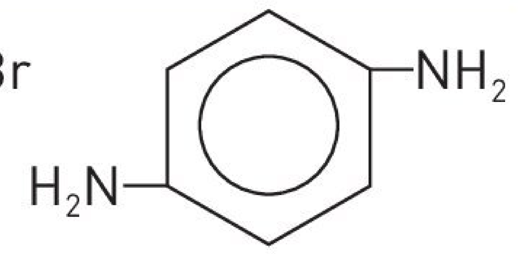
Eğer halkaya bir atom ya da gruptan birden fazla bağlı ise birbirlerine göre konumları belirtilerek adlandırma yapılır.



1,2 – dimetil benzen



1,3 – dibromo benzen



1,4 – diamino benzen

Ephesus Akademi

3. Hidroksi benzen bileşiğiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Benzen halkasına hidroksil (–OH) grubu bağlanmasıyla oluşan aromatik bileşiktir.

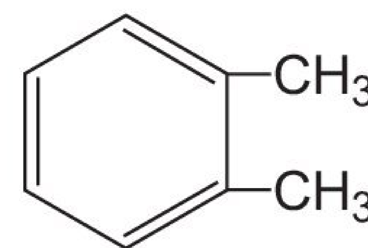
B) Alkol özelliği gösterir.

C) Sulu çözeltisinin oda koşullarındaki pH değeri 7'den küçüktür.

D) Yaygın adı fenoldür.

E) Suda çözünür.

4.



Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Aromatik hidrokarbondur.
II. IUPAC adı 1,2 – dimetil benzendir.
III. 1,3 – dimetil benzen ile konum izomeridir.
IV. Hidrojenle katılma tepkimesi vererek 1,2 – dimetil siklohekzana dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3-B 4-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5. **Aromatik bileşiklerle ilgili,**

I. Bir hidrojen eksik hâline aril denir.

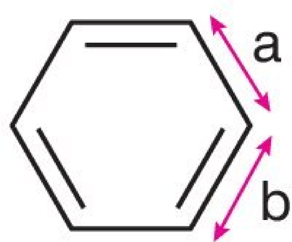
II. C_6H_5- grubuna fenil denir.

III. Kimyasal özellikleri alkenlere benzer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Doymamış bir hidrokarbondur.

II. H_2 ile katılma tepkimesi verir.

III. Karbon atomları arasındaki a ve b bağlarının uzunlukları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7.

	Bileşik	Adı
I.	$-CH_2-Cl$	Fenil klorür
II.		Naftalin
III.	$-CH_3$	Toluen
IV.	$-NH_2$	Amino benzen

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangilerinin adı doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. **Aromatik bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Benzenden bir hidrojen atomu çıktığında fenil grubu oluşur.

B) Fenil grubuna –OH grubunun bağlanmasıyla alkol sınıfı bileşik oluşur.

C) Fenil grubuna $-NH_2$ grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiğin sulu çözeltisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir.

D) Fenil grubuna $-CH_3$ grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiğin yaygın adı toluendir.

E) İki benzen halkasının kaynaşmasından oluşan bileşik naftalin olarak adlandırılır.

9. **Amino benzen bileşiğiyle ilgili aşağıdaki ifadelerinden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Yaygın adı anilindir.

B) Aromatik bir bileşiktir.

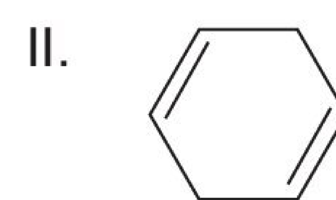
C) Kapalı formülü C_6H_8N şeklindedir.

D) Zayıf baz özelliği gösterir.

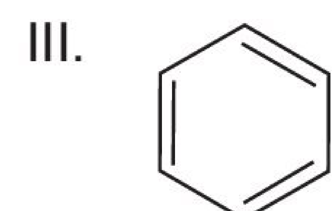
E) Boya sanayisinde çıkış maddesi olarak kullanılan bir bileşiktir.

10. I. $H_2C=CH-CH=CH_2$

II.



III.



Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangileri bromlu suyun rengini giderir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5-B 6-C 7-D 8-B 9-C 10-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **2–metil bütan bileşiği ile ilgili,**
   I. 3 tane primer karbon atomu içerir.
   II. Kapalı formülü C_4H_{10} dur.
   III. Özel adı izopentandır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$ bileşiği ile ilgili,**
   I. Alifatik hidrokarbondur.
   II. Alkan sınıfı bir bileşiktir.
   III. Atomlar arasındaki bağların tamamı sigma bağıdır.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıda verilen alkil (R) gruplarından hangisinin adı <u>yanlıştır</u>?**

	Alkil (R–)	Adı
A)	$CH_3—$	Metil
B)	$CH_3—CH_2—$	Etil
C)	$CH_3—CH—CH_3$ (CH'den bağ)	İzopropil
D)	$CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_2—$	Neopentil
E)	$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—$	n – bütil

Ephesus Akademi

4. **Kapalı formülü C_6H_{12} olan bileşikle ilgili,**
   I. Katılma tepkimesi veriyorsa yapısında sp^2 hibritleşmesi yapmış karbonlar vardır.
   II. Bromlu suyun rengini gideriyorsa düz zincirli veya dallanmış olabilir.
   III. Karbon atomlarının tamamının hibritleşme türü sp^3 ise halkalı yapıdadır.

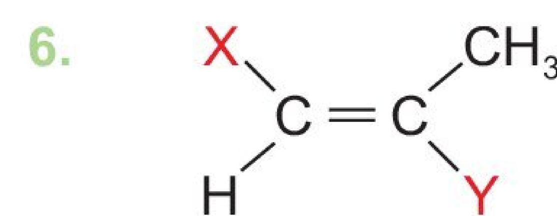
   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **2 – metil – 1 – büten bileşiği ile ilgili,**
   I. Kapalı formülü C_5H_{10} dur.
   II. Uygun koşullarda HBr katıldığında Markovnikov Kuralı'na göre, 2 – bromo – 2 – metil bütan bileşiği elde edilir.
   III. Uygun koşullarda polimerleşme tepkimesi verir.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 

   Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik cis – trans izomerliği göstermektedir.

   Buna göre X ve Y,

	X	Y
I.	CH_3	C_2H_5
II.	H	CH_3
III.	Br	C_2H_5

   tabloda verilenlerden hangileri olabilir?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-C 2-E 3-D 4-E 5-E 6-A





7. Bir hidrokarbonla ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- 1 molü 2 mol H_2 ile tamamen doyurulabiliyor.
- Uygun koşullarda H_2O katıldığında keton oluşuyor.
- Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturuyor.

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) H—C≡C—H
B) CH_3—C≡C—H
C) CH_3—C≡C—CH_3
D) CH_2=C=CH_2
E) CH_3—C≡C—C≡C—H

8. **CH_3 — C≡CH**

bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

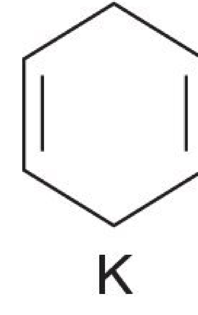
A) Doymamış hidrokarbondur.
B) Uygun koşullarda H_2O katıldığında keton oluşur.
C) Polimerleşme tepkimesi verir.
D) 1 molüne uygun koşullarda 1 mol HCl katıldığında oluşan bileşik cis – trans izomerliği gösterir.
E) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisiyle tepkime vererek beyaz çökelek oluşturur.

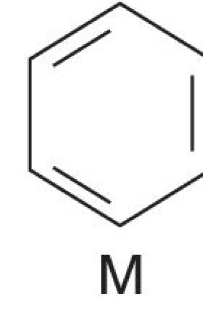
9. CH_3 — C≡C — CH_3

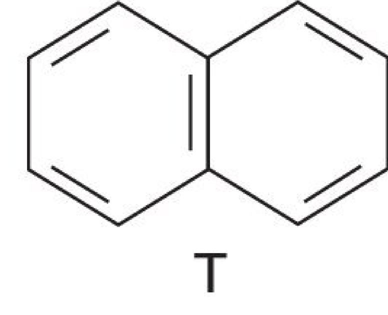
Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Amonyaklı ortamda sulu $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermez.
B) Bromlu suyun rengini giderir.
C) 1 – Bütin ile konum izomeridir.
D) Siklobütan ile yapı izomeridir.
E) Su ile katılma tepkimesi vererek ketona dönüşür.

10. K, M ve T bileşiklerinin formülleri aşağıda verilmiştir.







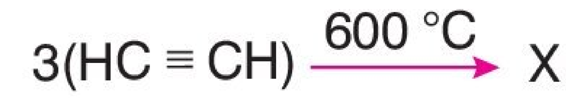
Bu bileşiklerle ilgili,

I. M ve T bileşikleri aromatiktir.
II. T bileşiği naftalin olarak adlandırılır.
III. K bileşiğinin genel formülü C_nH_{2n-2} dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

11.



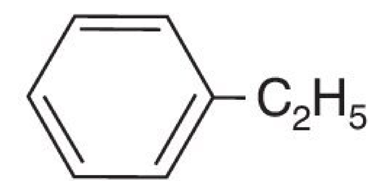
Yukarıdaki tepkimede oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Molekül formülü C_6H_6 dır.
II. Doymamış bir hidrokarbondur.
III. Katılma tepkimesi vermez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

12.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Karbon atomları sp^2 ve sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
B) Doymamış bir hidrokarbondur.
C) 1,2 – dimetil benzen ile konum izomeridir.
D) IUPAC adı etil benzendir.
E) Aynı koşullarda kaynama noktası toluenden yüksektir.

Ephesus Akademi

7-B 8-D 9-D 10-B 11-E 12-C

1. Bir hidrokarbonla ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- 0,1 molü yakıldığında 0,3 mol CO_2 gazı ve 0,2 mol H_2O buharı oluşuyor.
- Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermektedir.

Buna görre hidrokarbon ile ilgili,

I. Yaygın (özel) adı metil asetilendir.

II. Alkin izomeri yoktur.

III. Siklopropan ile zincir – halka izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}C{\equiv}CH$

bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Hem alken hem de alkin özelliği gösterir.

B) IUPAC sistemine göre adı 1 – hekzen – 5 – in'dir.

C) H_2 ile tamamen doyurulduğunda n – hekzan oluşur.

D) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermez.

E) 1,3 – siklohekzadien ile izomerdir.

3. Yapı formülü $R_1 - C \equiv C - R_2$ şeklinde olan bir bileşikte R_1 ve R_2 yerine gelecek gruplar ve karşılarında ise bu grupların gelmesiyle oluşan bileşiklerin adları verilmiştir.

Buna göre, R_1 ve R_2 gruplarının gelmesiyle oluşan bileşiklerden hangisinin adı yanlıştır?

	R_1	R_2	Bileşik adı
A)	Cl–	CH_3–	Kloro metil asetilen
B)	H–	CH_3–	Propin
C)	CH_3–	CH_3–	2 – bütin
D)	CH_3–	C_2H_5–	Etil metil asetilen
E)	C_2H_5–	CH_3– CH – CH_3 (dal bağlı)	2 – metil – 3 – pentin

4. Etan, eten ve etinden oluşan gaz karışımına aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor.

1. Yeterli miktarda Bromlu sudan geçiriliyor.
2. Yeterli miktarda O_2 ile yakılıyor.
3. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisinden geçiriliyor.

Buna göre,

I. 1. işlem uygulandığında etan ayrıştırılabilir.

II. Önce 3. işlem daha sonra 1. işlem uygulandığında karışımdaki üç madde de ayrıştırılabilir.

III. Tek başına 2. işlem uygulanarak karışımdaki herhangi bir madde ayrıştırılamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

5. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi,

I. Asetilen

II. Metil asetilen

III. Dimetil asetilen

bileşiklerinden hangileri ile yer değiştirme tepkimesi vererek metal asetilenür tuzlarını oluştur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. I. $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow X + Ca(OH)_2$

II. $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow Y + HCl$

III. $C_2H_4 + H_2 \rightarrow Z$

Yukarıdaki tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X'in üç molünün uygun koşullarda polimerleşmesi ile benzen bileşiği elde edilir.

B) II. tepkime yer değiştirme tepkimesidir.

C) III. tepkime katılma tepkimesidir.

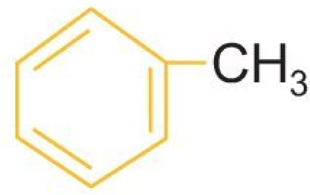
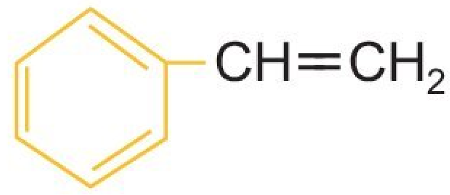
D) X, Y ve Z bileşikleri birer hidrokarbondur.

E) Z bileşiği doymuş bir hidrokarbondur.

1-C 2-D 3-E 4-E 5-B 6-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



7.   

Yukarıda formülleri verilen bileşiklere ait,

I. Doymamış hidrokarbon olma,

II. Br_2 ile katılma tepkimesi verme,

III. Aromatik olma,

özelliklerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Yaygın adı vinil asetilen olan bileşikle ilgili,**

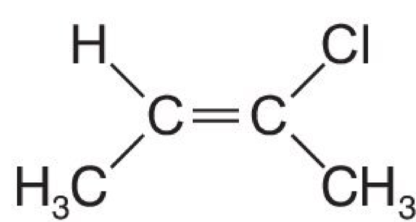
I. Çift fonksiyonel grup içerir.

II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturur.

III. Molekül formülü C_4H_6 dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

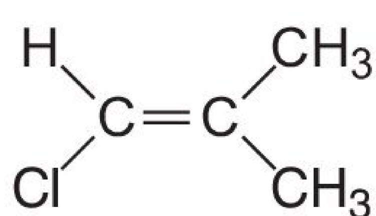
9. 

Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı cis – 2 – kloro – 2 – bütendir.

B) 1 – kloro – 1 – büten ile izomerdir.

C) Trans izomerinin gösterimi,



şeklindedir.

D) Markovnikov Kuralı'na göre HCl katılırsa oluşan bileşiğin adı 2,2 – dikloro bütandır.

E) 2 – bütine HCl katılırsa elde edilebilir.

10. **Alifatik hidrokarbonlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?**

A) Bir hidrokarbon C_nH_{2n} kapalı formülüne sahip ise alkendir.

B) Aynı karbon sayılı düz zincirli bir alken ile bir alkanın eşit molleri yandığında eşit miktarda su oluşur.

C) C_nH_{2n-2} genel formülüne sahip olan hidrokarbonda sp hibritleşmesi yapmış karbon atomu bulunur.

D) C_nH_{2n} kapalı formülüne sahip bir hidrokarbonda tüm karbonları sp^3 hibritleşmesi yapmış ise sikloalkandır.

E) C_nH_{2n+2} genel formülündeki tüm hidrokarbonların zincir – dallanma izomeri vardır.

11.
- 1 – pentin
- 1,3 – pentadien
- Siklopenten

Yukarıda verilen bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

A) Bromlu suyun rengini giderirler.

B) Yapı izomeridirler.

C) Doymamış hidrokarbondurlar.

D) Katılma tepkimesi verirler.

E) Amonyaklı $CuNO_3$ ile yer değiştirme tepkimesi verirler.

12. **Adları verilen aşağıdaki bileşiklerden hangisinin kapalı formülü yanlıştır?**

	Bileşik	Formülü
A)	2 – bütin	C_4H_6
B)	1,2 – dimetil siklohekzan	C_8H_{16}
C)	Etil siklopropil asetilen	C_7H_{12}
D)	1,3 – pentadien	C_5H_8
E)	2 – metil – 2 – siklopropil pentan	C_9H_{18}

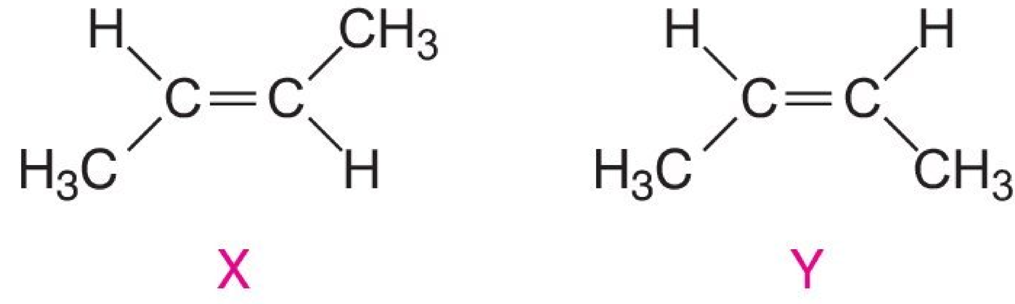
Ephesus Akademi

7-C 8-B 9-C 10-D 11-E 12-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



13.



Oda koşullarında gaz halinde olan yukarıdaki X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. X, trans – 2 – büten, Y ise cis – 2 – bütendir.

II. H_2 ile doyurulduklarında n–bütana dönüşürler.

III. Aynı koşullarda X'in yoğuşma noktası Y'ninkinden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14. **C_2H_2 , C_2H_4 ve C_2H_6 bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Hidrokarbondurlar.

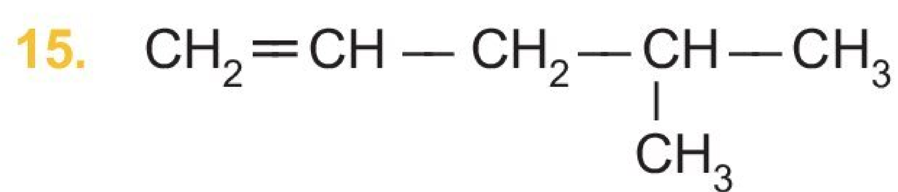
B) C_2H_2 ve C_2H_4 bileşikleri uygun koşullarda bromlu suyun rengini giderir.

C) C_2H_6 bileşiğinde C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

D) C_2H_2 ve C_2H_4 bileşiklerinin zincir – halka izomerleri vardır.

E) Birer moleküllerindeki toplam sigma bağı sayıları arasında $C_2H_6 > C_2H_4 > C_2H_2$ ilişkisi vardır.

15.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik ile ilgili,

I. Sistematik adı 4 – metil – 1 – pentendir.

II. Cis – trans izomeri vardır.

III. Uygun koşullarda HCl katılırsa 1 – kloro – 4 – metil pentan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

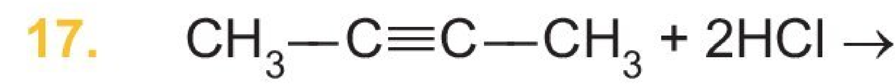
16.

I.	$CH_3-C(H)=C(CH_3)-H$
II.	$CH_3-C(CH_3)=C(H)-H$
III.	$CH_2=C(H)-C_2H_5$
IV.	$CH_3-CH=CH-CH_3$
V.	$CH_2=CH-CH=CH_2$

Yukarıdaki bileşiklerden hangisine uygun koşullarda hidrojen katıldığında n – bütan elde edilemez?

A) I B) II C) III D) IV E) V

17.



1 mol C_4H_6 ile 2 mol HCl arasında artansız gerçekleşen tepkime ile ilgili,

I. Katılma tepkimesidir.

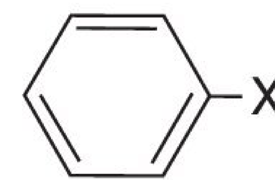
II. Tepkime sonucunda 1 mol 2,2 – diklorobütan oluşur.

III. 1,2 – dikorobütan bileşiği yan ürün olarak oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

18.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X, $–NH_2$ grubu ise zayıf baz özelliği gösterir.

B) X yerine –OH grubu bağlı ise suda çözündüğünde OH^- iyonu vererek iyonlaşır.

C) X yerine $–CH_3$ grubu bağlı ise metil benzen olarak adlandırılır.

D) X yerine vinil grubu bağlı ise bromlu suyun rengini giderir.

E) X yerine hidrojen bağlı ise karbon atomları arasında bulunan bütün bağlar özdeştir.

Ephesus Akademi

13-B 14-D 15-A 16-B 17-D 18-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

FONKSİYONEL GRUPLAR

Terimler ve Kavramlar

- Fonksiyonel Grup
- Alkol
- Eter
- Karbonil Grubu
- Karboksil Grubu
- Aldehit ve Keton
- Karboksilik asit
- Ester
- Esterleşme

Neler Öğreneceksiniz?

- Fonksiyonel gruplar nelerdir? Nasıl sınıflandırılır?
- Fonksiyonel gruplarda sistematik adlandırma nasıl yapılır?
- Fonksiyonel grupların fiziksel ve kimyasal özellikleri nelerdir?
- Fonksiyonel grupların hangileri birbiriyle izomerdir?
- Fonksiyonel grupların kulanım alanları nelerdir?

12. ÜNİTE

Video Çözümleri için;



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Fonksiyonel Gruplar

Fonksiyonel Grupların Sınıflandırılması

- Hidrokarbonlarda yalnız C ve H atomları bulunmaktadır. Hidrokarbonlardan bir hidrojen ayrılması ile oluşan kararsız gruplara radikal (**R**) gruplar adı verilir.
- Radikal gruplara bağlanarak farklı özelliklerde bileşikler oluşmasına neden olan atom ya da atom gruplarına **fonksiyonel grup** denir.
- Fonksiyonel gruplar organik bileşiğe belirli özellikler kazandırarak tepkimelerinde etkin rol oynamaktadır.

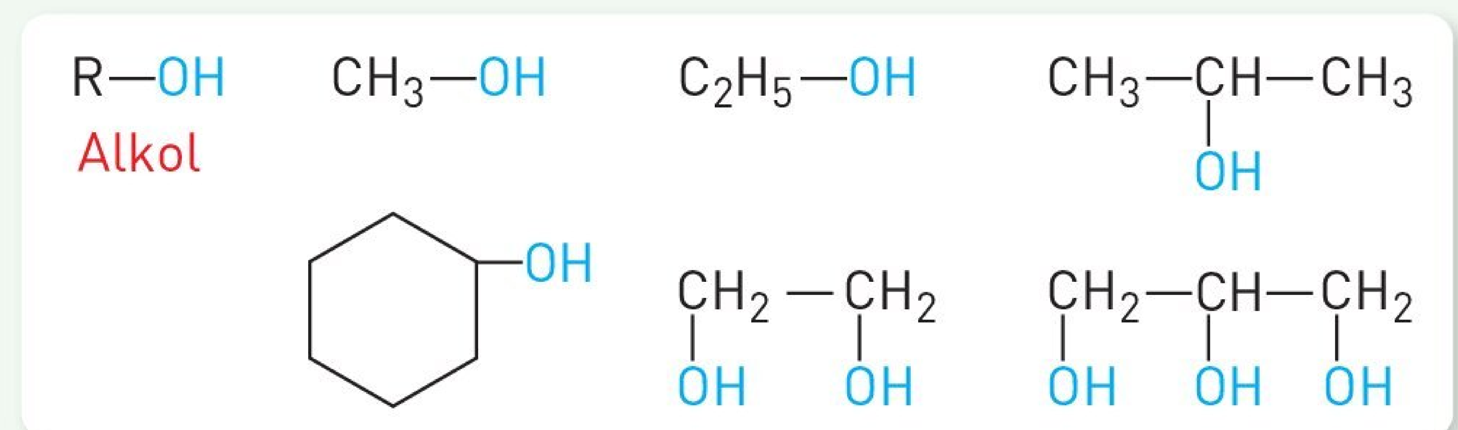
Fonksiyonel Gruplar Aşağıdaki Tabloda Verilmiştir.

Fonksiyonel grup	Formül	Fonksiyonel grup	Formül
Hidroksi	—OH	Karboksil	—C(=O)—OH
Alkoksi	R—O—	Amino	$—NH_2$
Halo	X—	Nitro	$—NO_2$
Karbonil	—C(=O)—	Fenil	⌬—

Radikal Gruplara Fonksiyonel Grupların Bağlanması

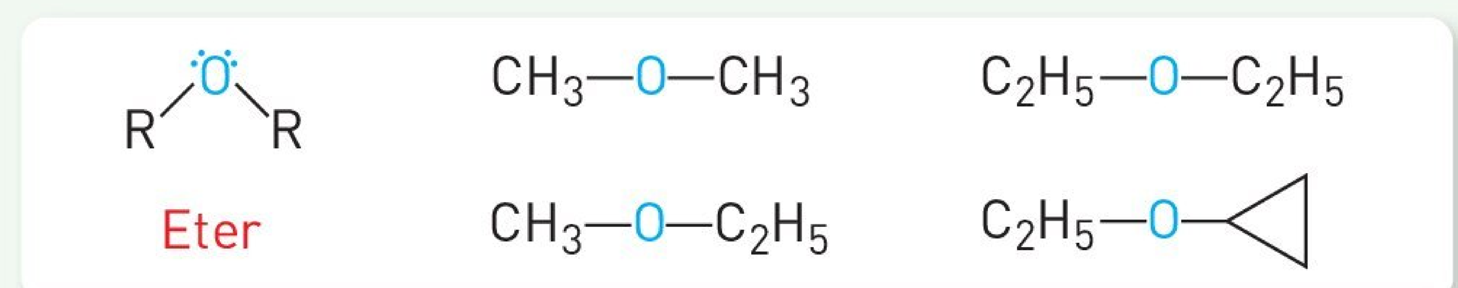
Alkoller

sp^3 hibritleşmesi yapmış bir karbon atomuna **–OH** grubu bağlanması ile oluşan bileşiklere **alkol** adı verilir.



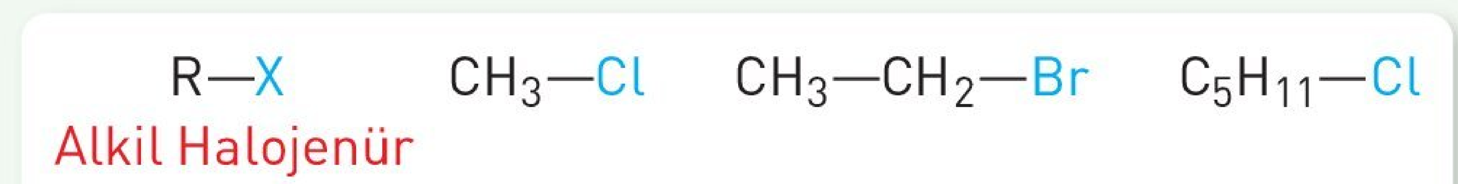
Eterler

Alkoksi (R—O—) grubunun bir radikal gruba bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **eter** adı verilir.



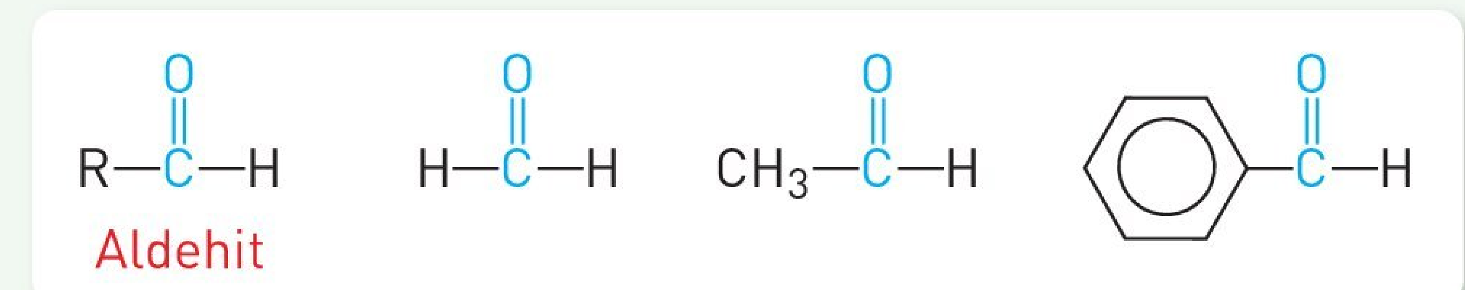
Alkil Halojenürler

Radikal gruba halojen bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **alkil halojenürler** denir.



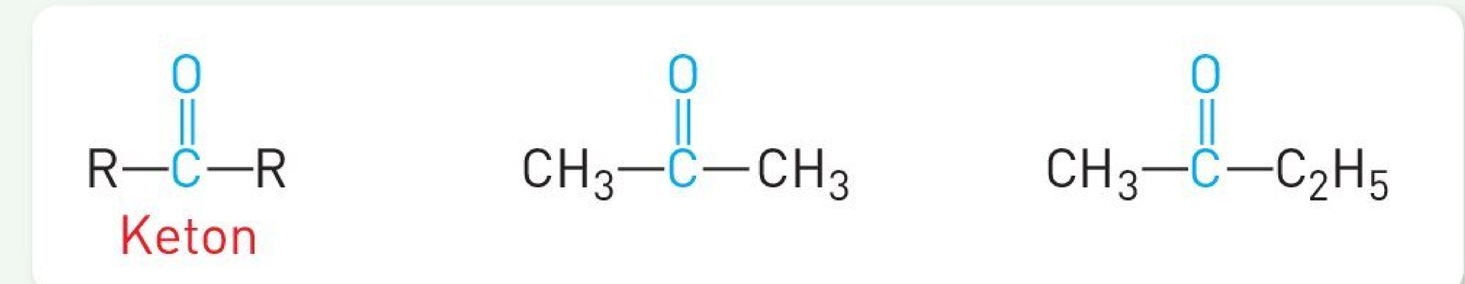
Aldehitler (Karbonil Bileşiği)

Karbonil karbonunun bir tarafına H, diğer tarafına radikal grubun bağ bağlanması ile oluşan bileşiklere **aldehit** adı verilir.



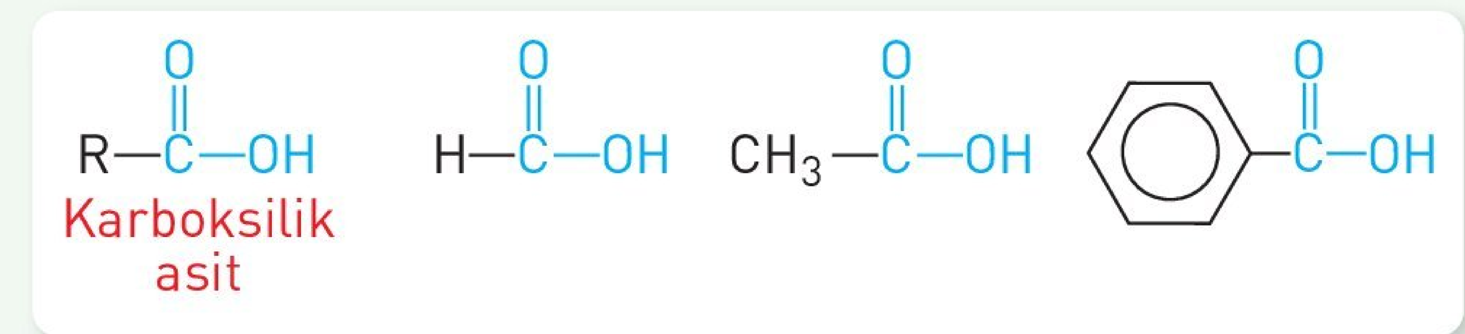
Ketonlar (Karbonil Bileşiği)

Karbonil karbonunun her iki tarafına birer tane radikal grubun bağlanması ile oluşan bileşiklere **keton** adı verilir.



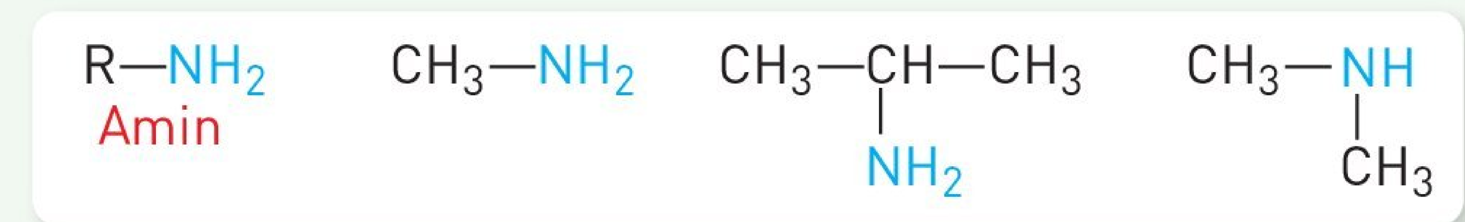
Karboksilik Asitler

Radikal gruba karboksil (—COOH) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **karboksilik asitler** denir.



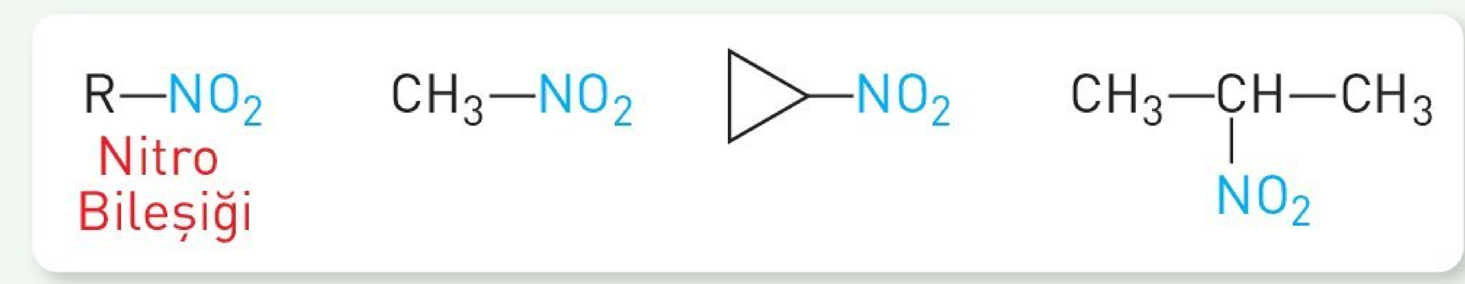
Aminler

Radikal gruba amino ($—NH_2$) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **aminler** denir.



Nitro Bileşikleri

Radikal gruba nitro ($—NO_2$) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **nitro bileşikleri** denir.



Aromatik Bileşikler

Radikal gruba fenil ($—C_6H_5$) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **aromatik bileşikleri** denir.



Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



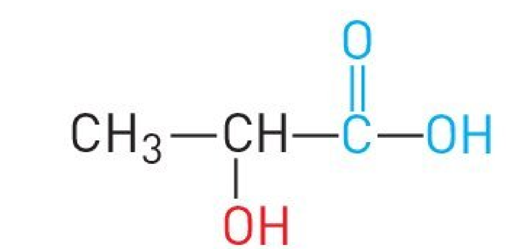
Bazı Organik Bileşiklerin Fonksiyonel Grupları ve Sınıfları

Fonksiyonel Grup	Bileşik Sınıfı	Genel Formül
$-OH$	Alkol	$R-OH$
$-OR$	Eter	$R-O-R$
$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	Aldehit	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-$	Keton	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R$
$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	Karboksilik asit	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$
$-NH_2$	Amin	$R-NH_2$
$-NO_2$	Nitro alkan	$R-NO_2$
$-C_6H_5$	Aromatik bileşik	$R-C_6H_5$

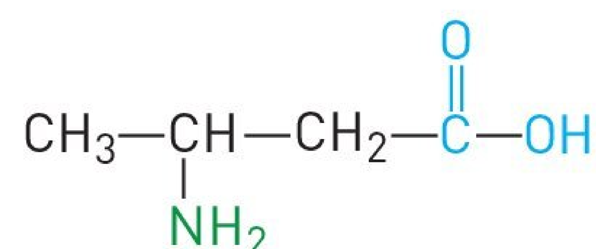
Polifonksiyonel Bileşikler

Birden fazla fonksiyonel gruba sahip olan organik bileşiklere **polifonksiyonel bileşikler** denir.

- Polifonksiyonel bileşikler içerdikleri tüm fonksiyonel grupların özelliklerini gösterirler.

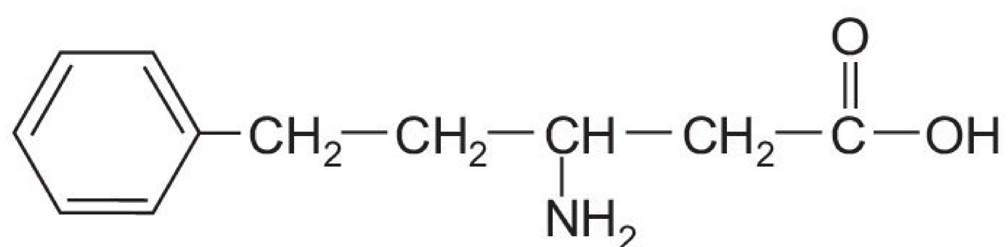


Hem karboksilik asit hem alkol fonksiyonel gruplarını içerir.



Hem karboksilik asit hem amin fonksiyonel gruplarını içerir.

1.



Yukarıda formülü verilen bileşik kaç farklı fonksiyonel grup içerir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

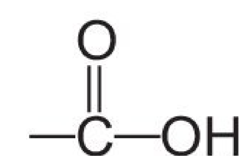
2. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin içerdiği fonksiyonel grup yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Fonksiyonel grup
A)	$CH_3-\underset{}{\overset{OH}{\overset{\vert}{C}H}}-CH_3$	$-OH$
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$
C)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$
D)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
E)	$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}H}-NO_2$	$-NO_2$

3. Aşağıdaki fonksiyonel grupları içeren organik bileşiklerin sınıflandırılması hangisinde doğru verilmiştir?

	R – COOR	R – CHO	R – COR
A)	Eter	Aldehit	Keton
B)	Ester	Aldehit	Keton
C)	Ester	Alkol	Keton
D)	Eter	Alkol	Ester
E)	Ester	Aldehit	Eter

4.



Yapısında yukarıdaki grubu içeren bileşik ile ilgili,

I. Karboksil grubu içerir.

II. Alkol özelliği gösterir.

III. En küçük üyesi bir karbonludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

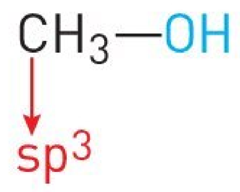
Ephesus Akademi

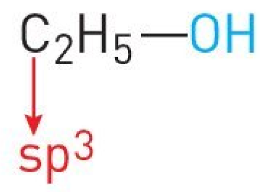
1-C 2-B 3-B 4-C

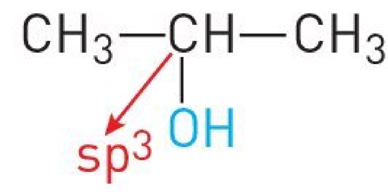
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Alkoller

- sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomuna bir tane –OH grubunun bağlanması sonucu oluşan bileşiklere alkol denir.



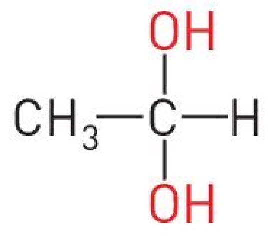


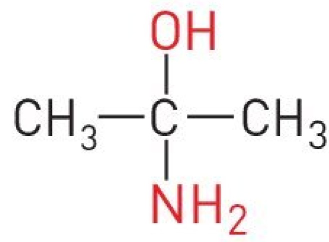


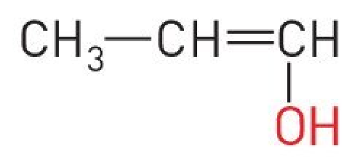
- R — OH şeklinde gösterilen alkollerin genel formülleri ≡ $C_nH_{2n+1}OH$ ya da $C_nH_{2n+2}O$ dur.

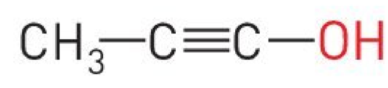
- Aynı karbon atomuna birden fazla –OH grubu bağlı olduğunda, –OH grubunun bağlı olduğu karbona farklı bir fonksiyonel grup bağlı olduğunda ya da –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunda pi bağı olduğunda oluşan bileşikler alkol değildir.

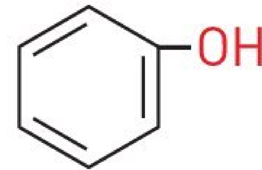
Aşağıdaki bileşikler alkol değildir



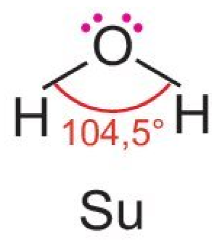








- Alkoller sudaki (H – OH) bir H atomunun yerine bir alkil (R) grubunun bağlanması sonucu oluşmuş bileşikler olarak da düşünülebilirler. Su ve alkol moleküllerinin geometrileri kırık doğrudur, bağ açıları birbirine yakındır.

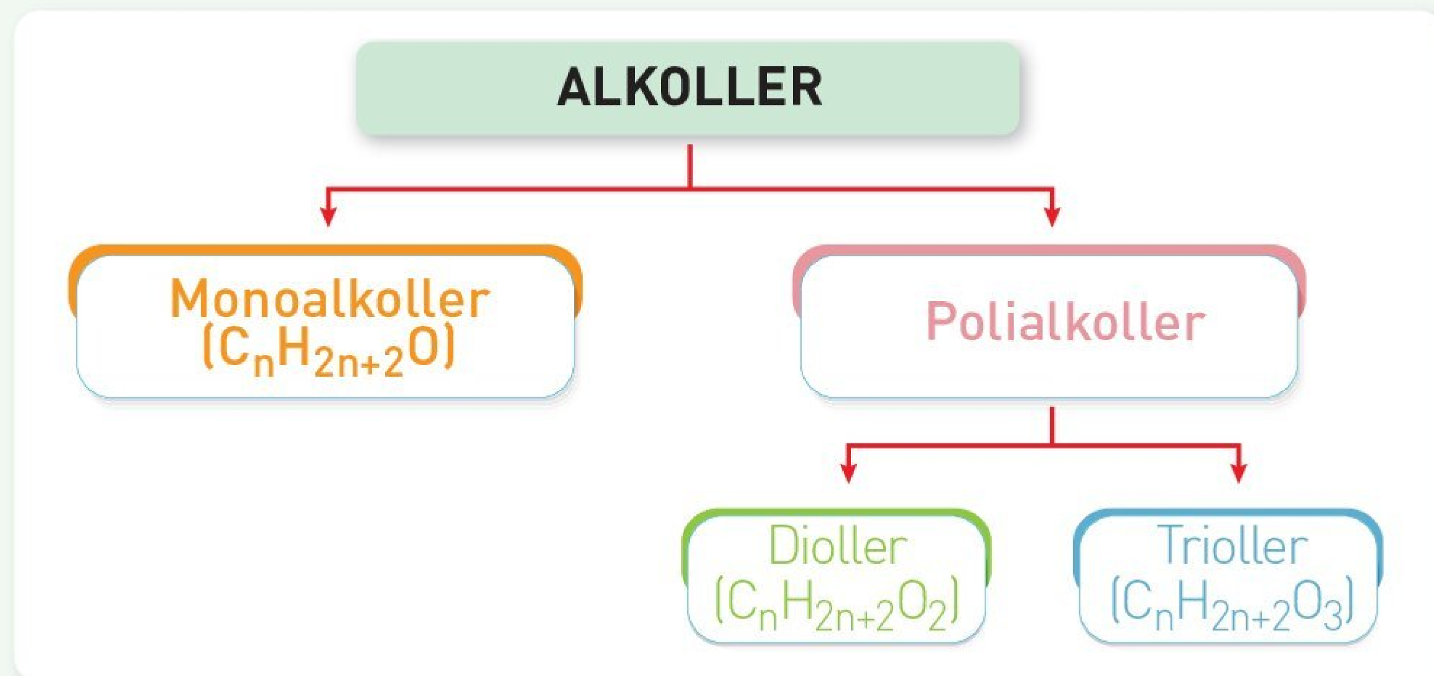


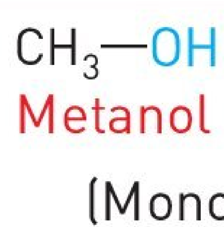
Su

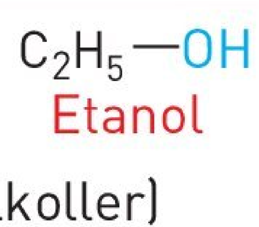


Alkol

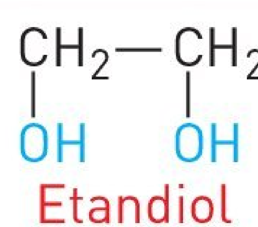
Alkoller –OH grubu sayısına göre monoalkol (bir tane –OH grubu içeren) ve polialkol (birden fazla –OH grubu içeren) olmak üzere iki gruba ayrılırlar.

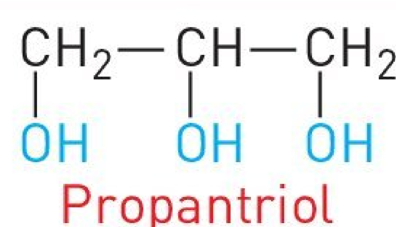






(Monoalkoller)





(Polialkoller)

1.

I.	$CH_3 - C(OH)_2 - CH_2 - CH_3$ (C atomuna iki OH bağlı)
II.	$CH_3 - CH(CH_3) - OH$
III.	$CH \equiv C - CH(OH) - CH_3$
IV.	$CH_3 - CH(OH) - CH_2 - CH_2(OH)$
V.	$CH_3 - C(=O) - CH_2 - OH$

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangisi alkol değildir?

A) I B) I C) III D) IV E) V



Organik kimyada fonksiyonel grubun bağlı olduğu karbon atomuna alfa (α) karbonu denir. Alkollerde α karbonu –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomudur.

Ephesus Akademi

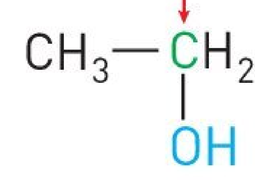
Monoalkoller

Yapısında bir tane –OH grubu bulunan alkollere mono alkol denir.

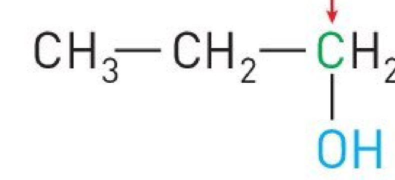
- Mono alkoller –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomuna göre; primer (1°), sekonder (2°) ve tersiyer (3°) olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

Primer alkoller (1°)

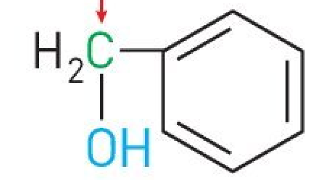
- –OH grubunun primer (birincil) karbon atomuna bağlı olduğu alkoller primer (birincil) alkoldür.

Primer karbon


Etanol
(1° alkol)

Primer karbon


1 – Propanol
(1° alkol)

Primer karbon


Benzil alkol
(1° alkol)

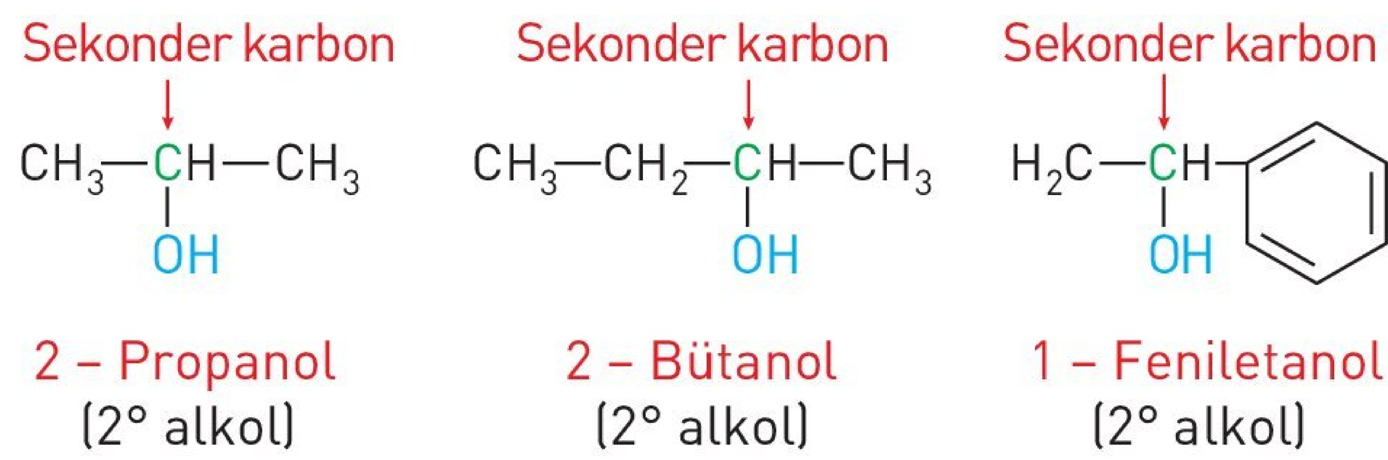
- Aynı zamanda primer alkoller; –OH grubunun bağlı olduğu karbon (α karbonu) atomuna yalnız 1 tane karbon atomu bağlı olan alkollerdir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Sekonder alkoller (2°)

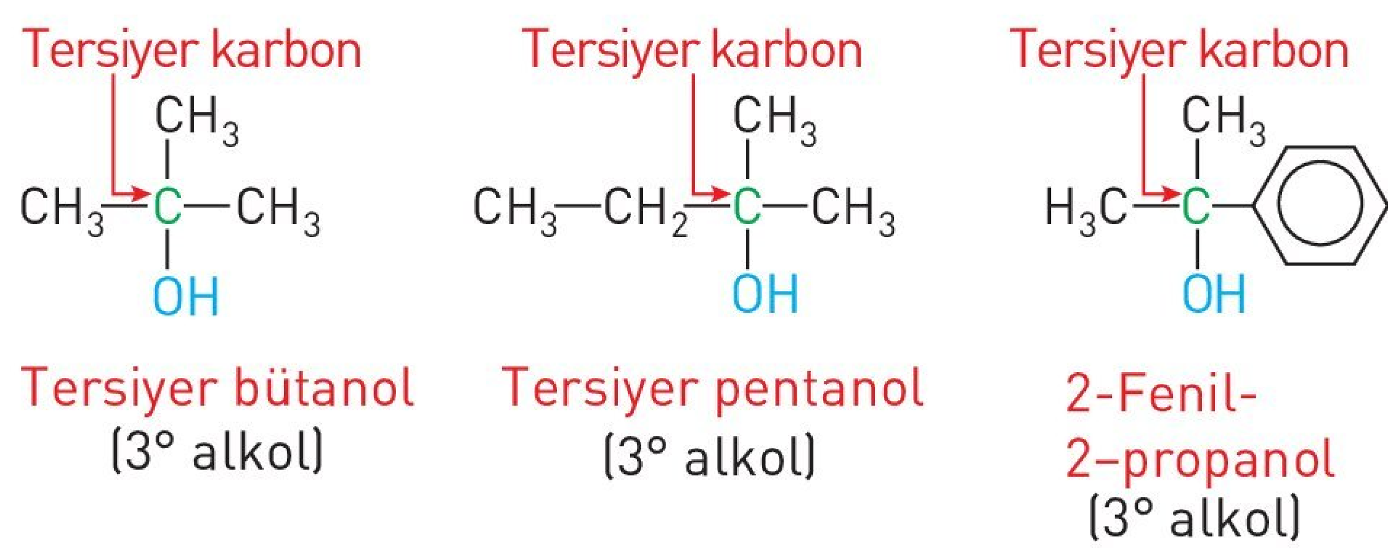
- **–OH** grubunun sekonder (ikincil) karbon atomuna bağlı olduğu alkoller sekonder (ikincil) alkoldür.



- Ayrıca sekonder alkoller; **–OH** grubunun bağlı olduğu karbon (α karbonu) atomuna 2 tane karbon atomu bağlı olan alkollerdir.

Tersiyer alkoller (3°)

- **–OH** grubunun tersiyer (üçüncül) karbon atomuna bağlı olduğu alkoller tersiyer (üçüncül) alkoldür.



- Ayrıca tersiyer alkoller; **–OH** grubunun bağlı olduğu karbon (α karbonu) atomuna 3 tane karbon atomu bağlı olan alkollerdir.

NOT!

Primer alkollerde; α karbonuna en az 2 tane hidrojen atomu bağlıdır.

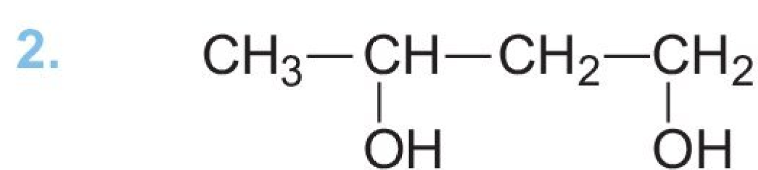
Sekonder alkollerde; α karbonuna 1 tane hidrojen atomu bağlıdır.

Tersiyer alkollerde; α karbonunda hiç hidrojen atomu yoktur.

3. **Aşağıda formülü verilen alkollerden hangisinin sınıfı <u>yanlıştır</u>?**

	Alkol	Sınıfı
A)	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH_2-OH$	Primer
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$	Sekonder
C)	$C_6H_5-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$	Tersiyer
D)	siklopropil–OH	Sekonder
E)	1-metil-siklohekzanol (CH_3, OH)	Tersiyer

2.



Yukarıda formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Hem primer hem sekonder alkol özelliği gösterir.

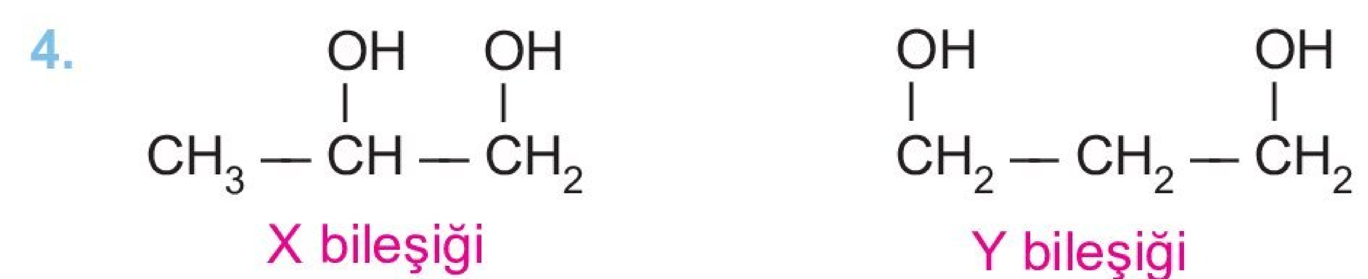
II. Polialkoldür

III. Genel fornülü $C_nH_{2n+2}O_2$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda formülü verilen bileşiklerle ilgili,

I. Her iki bileşik de polialkodür.

II. X primer ve sekonder alkol özelliğine sahiptir.

III. Y sadece primer alkol özelliğine sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

2-E 3-C 4-E

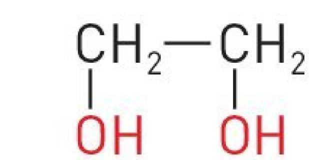
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOT!

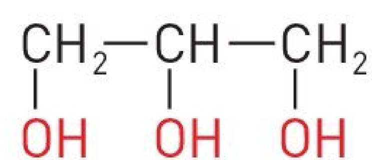
Polialkoller

Yapısında birden fazla –OH grubu bulunan alkoller polialkol olarak sınıflandırılır.

- Polialkollerin en önemlileri glikol ve gliserindir. Suda oldukça iyi çözünen glikol; otomobil radyatörlerinde antifiriz olarak ve sentetik kumaş üretiminde ham madde olarak kullanılırlar.
- Şurup kıvamındaki gliserin ise traş köpüğü, öksürük şurubu, ağız bakım suyu ve nemlendirici kremlerin üretiminde kullanılan bir polialkoldür.



Glikol (Etandiol)



Gliserin (Propantriol)

Alkollerin Sistematik (IUPAC) Adlandırması

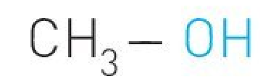
- **–OH** grubunun bağlı olduğu en uzun karbon zinciri ana zincir olarak seçilir.
- **–OH** grubunun bağlı olduğu karbon atomuna en küçük numara gelecek şekilde ana zincirdeki karbonlar numaralandırılır.
- Ana zincire bağlı yan grupların diğer organik bileşiklerde olduğu gibi konumu, adedi ve adı belirtilir.
- Son olarak **–OH** grubunun bağlı olduğu karbonun numarası belirtilerek ana zincirdeki karbon sayısına eşit sayıda karbon içeren alkanın adının sonuna **–ol** eki getirilir.
- Alkolün yapısında birden fazla **–OH** grubu varsa her bir **–OH** grubunun bağlandığı karbonun numarası belirtilir ve bileşiğin adının sonuna **–diol**, **–triol** gibi ekler getirilir.
- Çoklu bağ içeren alkoller adlandırılırken çoklu bağların yerleri belirtilerek ana zincirdeki karbon sayısına göre hidrokarbonun adından sonra **–OH** grubunun yeri belirtilip **-ol** eki getirilir.

NOT!

Alkollerin Yaygın Adlandırması

Alkollerin yaygın adlandırmasında ise **–OH** grubunun dışında kalan alkil grubunun adı söylendikten sonra alkol kelimesi söylenir.

Örnek 1

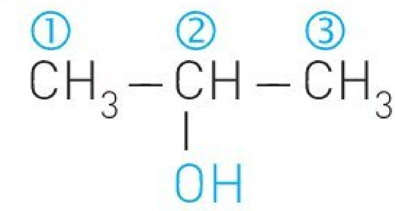


Metanol (IUPAC adı)
Metil alkol (Yaygın adı)



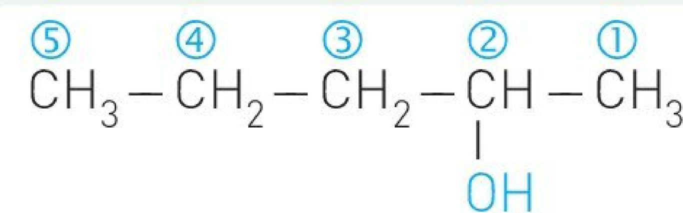
Etanol (IUPAC adı)
Etil alkol (Yaygın adı)

Örnek 2



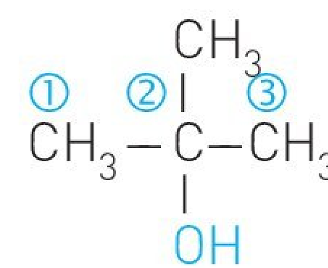
2–Propanol (IUPAC adı)
İzopropil alkol (Yaygın adı)

Örnek 3



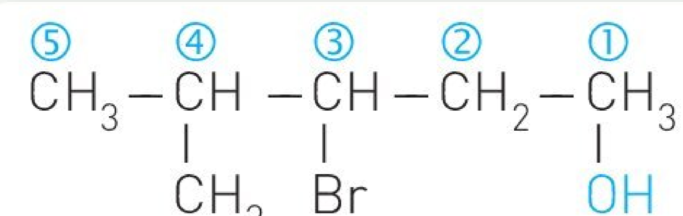
2–Pentanol (IUPAC adı)
sec–pentil alkol (Yaygın adı)

Örnek 4



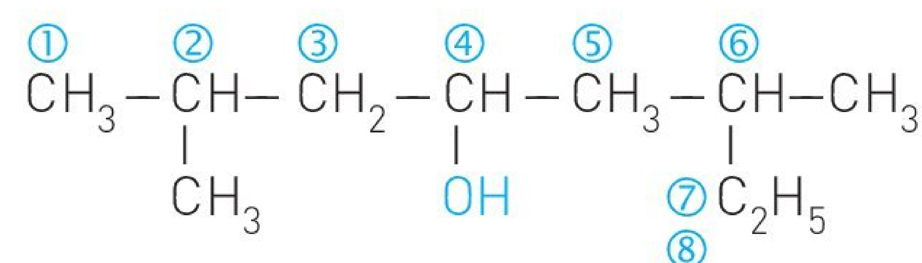
2–Metil–2–propanol (IUPAC adı)
tersiyer bütil alkol (Yaygın adı)

Örnek 5



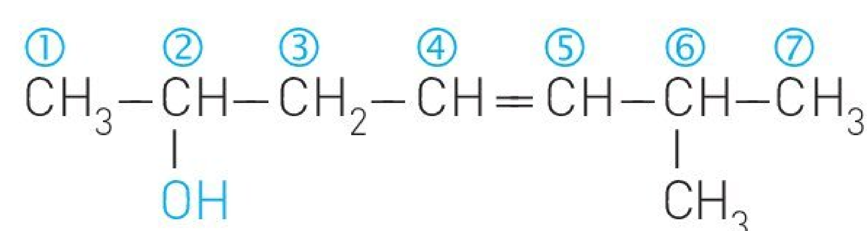
3–Bromo–4–metil–1–pentanol

Örnek 6



2,6–dimetil–4–oktanol

Örnek 7



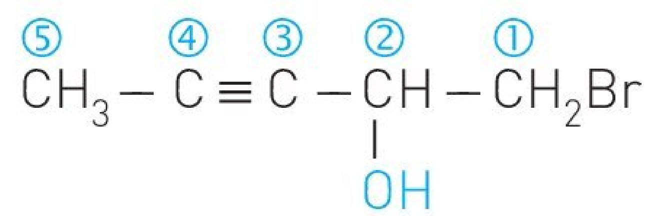
6–Metil–4–hepten–2–ol

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

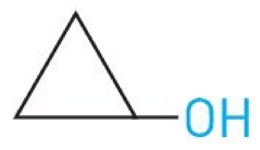


Örnek 8



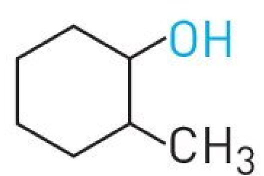
1–Bromo–3–pentin–2–ol (IUPAC adı)

Örnek 9



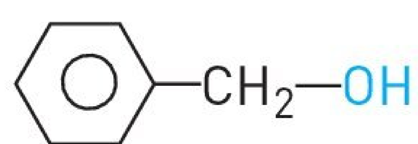
Siklopropanol (IUPAC adı)
Siklopropil alkol (Yaygın adı)

Örnek 10



2–Metilsiklohekzanol (IUPAC adı)

Örnek 11

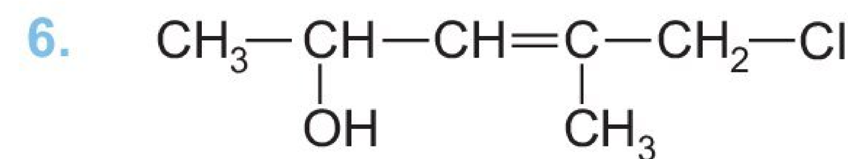


Benzil alkol

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adı yanlıştır?

	Yapı Formülü	IUPAC adı
A)	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{CH}-CH_2-CH_3$	2 – bütanol
B)	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{CH}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3$	2,3 – bütandiol
C)	$CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{CH}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3$	3 – kloro – 2 – bütanol
D)	$CH_2=\underset{\displaystyle Br}{C}-CH_2-CH_2-OH$	2 – bromo – 1 – büten – 4 – ol
E)	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-C\equiv CH$	4 – metil – 1 – pentin – 3 – ol

6.

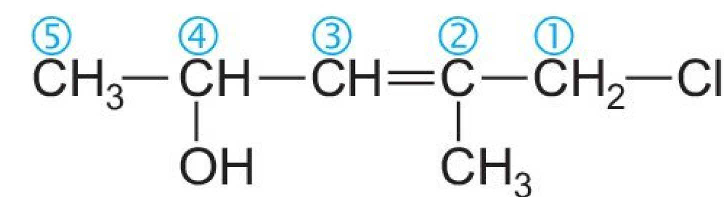


Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. H_2 ile katılma tepkimesi verir.

II. Sekonder alkoldür.

III. IUPAC sistemine göre karbonların numaralandırılması,

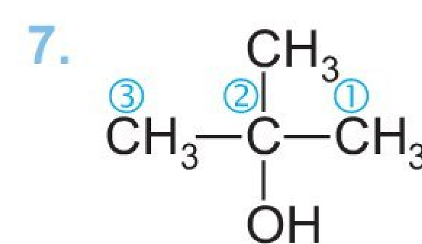


şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. 2 numaralı karbon α karbonudur.

II. Yaygın adı tersiyerbütil alkoldür.

III. 2 – Metil – 2 – popanol ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **X** → Siklobütil alkol
Y → İzobütil alkol

Yaygın adları yukarıda verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X sekonder alkoldür.

B) Y primer alkoldür.

C) X ve Y birbirinin izomeridir.

D) X'in IUPAC adı siklobütanoldür.

E) Y'nin IUPAC adı 2 – metil – 1 – popanoldür.

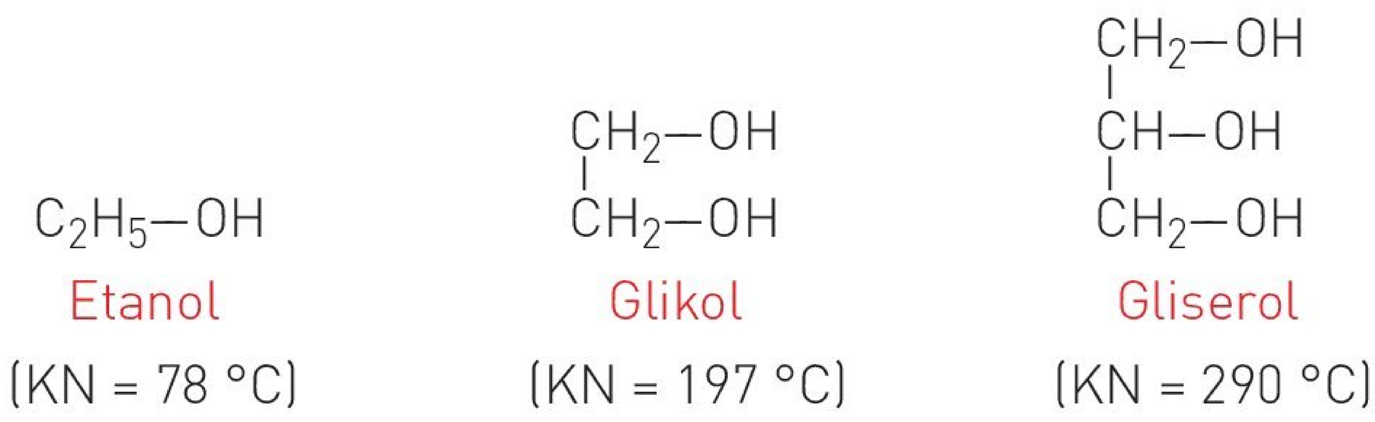
Ephesus Akademi

5-D 6-C 7-B 8-C

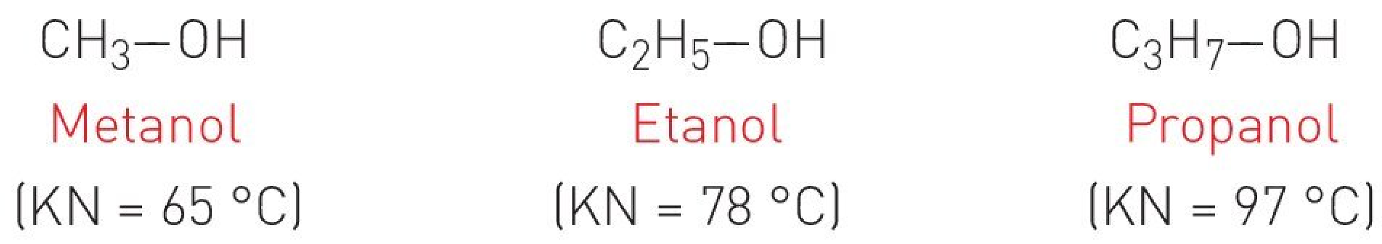
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Alkollerin Fiziksel Özellikleri

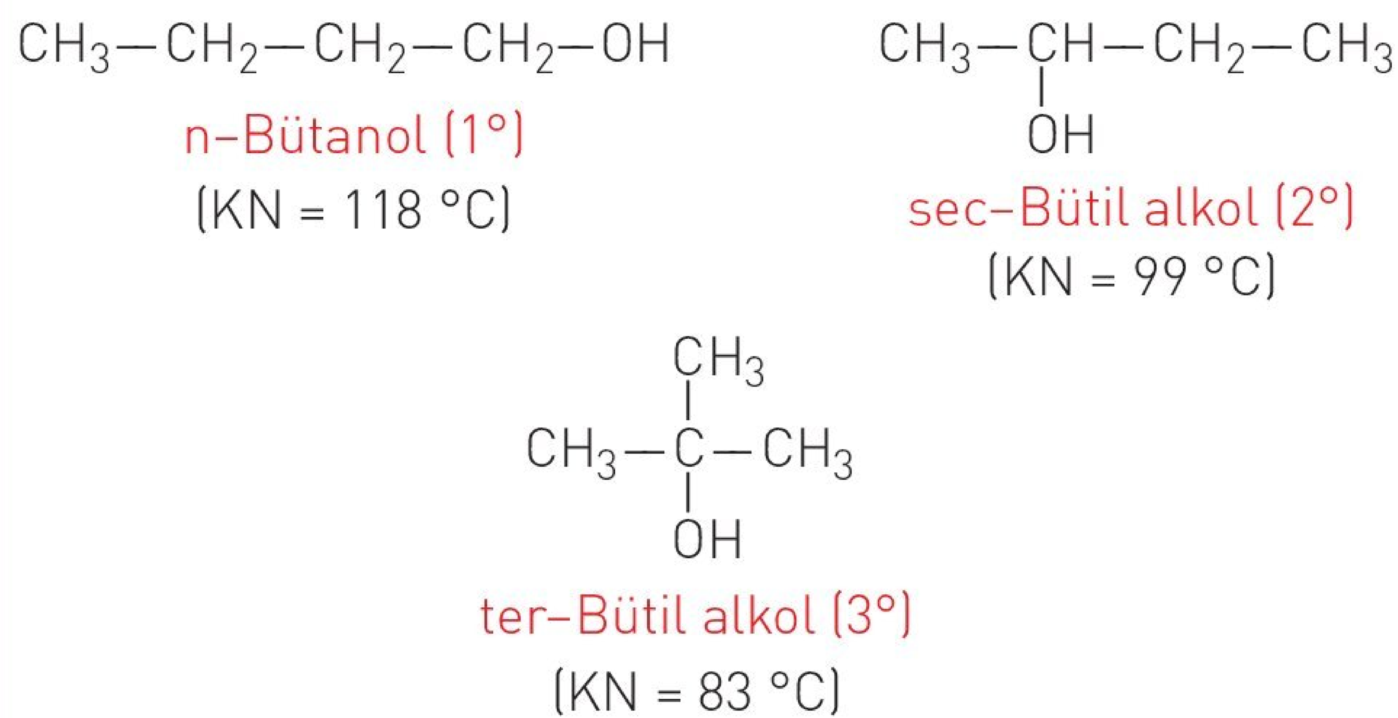
- Alkoller yapılarındaki –OH grubundan dolayı polar yapılı bileşiklerdir.
- Alkol molekülleri arasındaki etkin etkileşim türü hidrojen bağlarıdır. Bu yüzden kaynama sıcaklıkları aynı karbon sayılı hidrokarbonların kaynama sıcaklığından yüksektir.
- Molekülleri arasındaki hidrojen bağlarından dolayı suda iyi çözünürler. Ancak iyonlaşmadıkları için sulu çözeltileri elektrolit değildir.
- Alkollerde –OH grubu sayısı artıkça tanecikleri arasındaki hidrojen bağları güçlendiği için, aynı karbon sayılı poli alkollerin kaynama sıcaklıkğı mono alkollerinkinden yüksektir.



- Alkollerde karbon atomu sayısı artıkça moleküller arasındaki London kuvvetleri de artar. Bu yüzden mono alkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama sıcaklığı da artar.



- Aynı karbon sayılı alkollerden dallanmanın fazla olduğu tersiyer alkolün kaynama sıcaklığı en düşük, dallanmanın en az olduğu primer alkolün kaynama sıcaklığı ise en büyüktür.



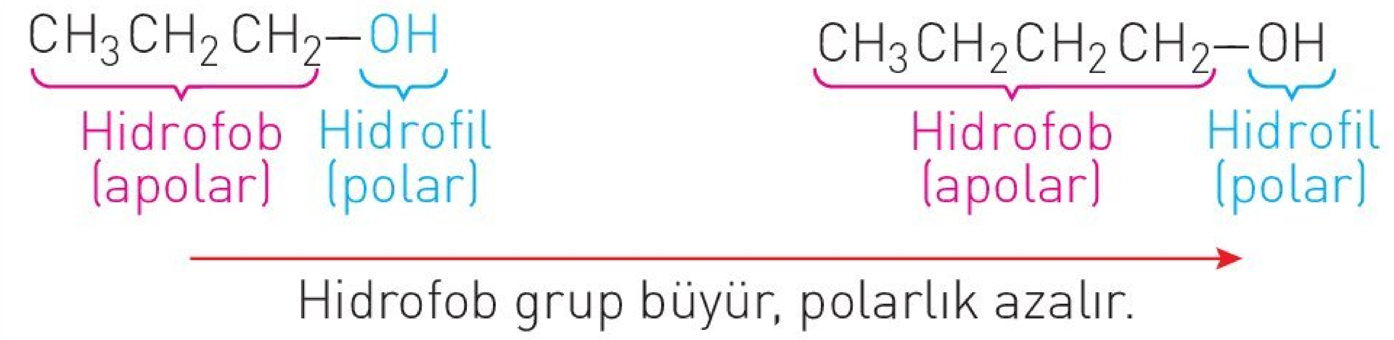
- Alkoller suda iyi çözünürler ancak sulu çözeltilerine –OH veremedikleri için bazik değildirler.



NOT!

Bir alkoldeki –OH grubu (hidrofil) polar kısım, alkil veya aril kısmı (hidrofob) apolar kısımdır.

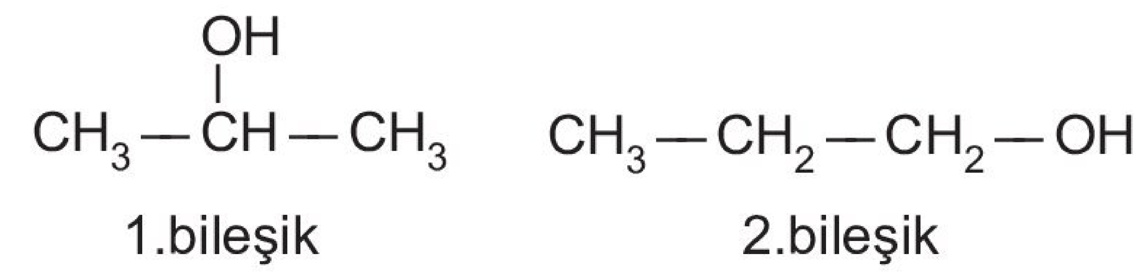
- Karbon sayısı azalıp hidroksil grubu sayısı arttıkça hidrofil özellik artarken, hidrofob özellik azalır.
- Moleküldeki alkil grubu uzunluğu (karbon atomu sayısı) arttıkça hidrofob özellik artarken, hidrofil özellik azalır.



- Karbon sayısı düşük olan alkoller daha polar oldukları için sudaki çözünürlükleri daha fazladır. Karbon sayısı arttıkça alkolün hidrofob özelliği artacağından sudaki çözünürlük de azalır.

Ephesus Akademi

9.



Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Birbirlerinin konum izomeridirler.

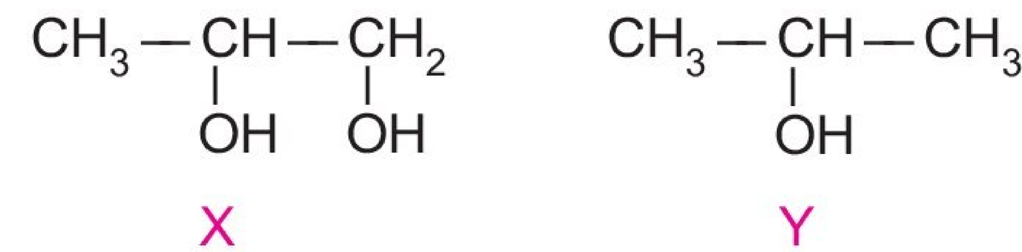
B) Molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.

C) 1.bileşik sekonder alkol, 2.bileşik primer alkoldür.

D) Aynı koşullarda 1.bileşiğin kaynama noktası 2.bileşikten daha yüksektir.

E) 1. bileşiğin yaygın adı izopropil alkoldür.

10.



Aynı koşullarda aşağıdaki özelliklerden hangisi yukarıda verilen Y bileşiğinde, X bileşiğindekine göre daha büyüktür?

A) Kaynama noktası

B) Sudaki çözünürlük

C) Moleküller arası etkileşim kuvveti

D) Buhar basıncı

E) Hidrofil özellik

9-D 10-D



11. Alkollerle ilgili,

I. Hidroksil (–OH) grubunun bağlı olduğu karbon atomuna sadece bir karbon atomunun bağlı olduğu alkollere birincil (primer) alkol denir.

II. Karbon sayısı aynı olan alkollerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki,
1° alkol > 2° alkol > 3° alkol şeklindedir.

III. Kaynama noktaları, aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksektir.

IV. Sulu çözeltilerinin oda koşullarındaki pH değeri 7'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

12. Hekzanol ve siklohekzanol bileşikleri ile ilgili,

I. Hekzanolün kapalı formülü $C_6H_{14}O$ dur.

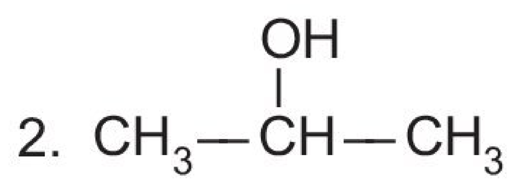
II. Siklohekzanol sekonder alkoldür.

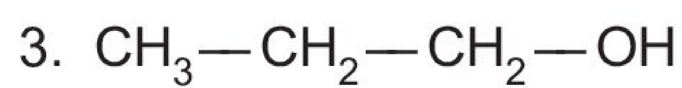
III. Normal basınç altında siklohekzanolün kaynama sıcaklığı hekzanolünkinden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. 1. $CH_3—CH_2—OH$





Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Alkol sınıfı bileşiklerdir.

B) Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan yüksektir.

C) Aynı koşullarda 1. bileşiğin kaynama noktası 3. bileşiğinkinden daha yüksektir.

D) Aynı koşullarda 1.bileşiğin saf sudaki çözünürlüğü 2. bileşiğinkinden daha yüksektir.

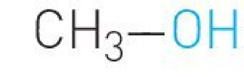
E) 1. ve 3. bileşiklerin α karbonları primerdir.

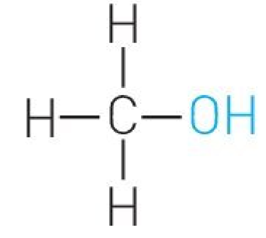
Ephesus Akademi

Önemli Alkoller

Metanol (Metil Alkol)







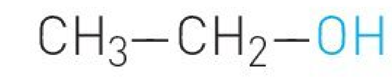
Metanol (Metil alkol)

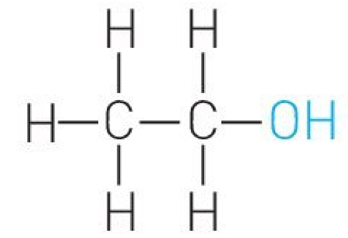
Alkollerin ilk üyesi olan metil alkol odunun yüksek sıcaklıkta havasız ortamda damıtılmasından elde edilebildiği için **"odun alkolü"** olarak adlandırılır. Alkollerin en basit üyesidir.

- Suda oldukça iyi çözünen metil alkolün kaynama sıcaklığı 64,7 °C'dir.
- Son derece zehirli olan metil alkol az miktarda yutulduğunda körlüğe, çok miktarda yutulduğunda ise kansere ve ölüme yol açabilir.
- Düşük karbon sayılı olduğundan yakıldığında CO_2 emisyonu da düşüktür. Bu özelliğinden dolayı diğer fosil yakıtlara göre daha çevrecidir. Metanolün günümüzde araçlarda fosil yakıtlarına alternetif yakıt olarak kullanılması için çalışmalar yapılmaktadır.
- Metanolün diğer bir özelliği de organik kimya sanayisinde ve teknikte çözücü olarak kullanılabilmesidir.

Etanol (Etil Alkol)







Etanol (Etil alkol)

Alkoller arasında en yaygın kullanım alanına sahip olan **etanol (etil alkol)**, oda koşullarında suyla her oranda karışabilen ve normal kaynama sıcaklığı 78,3 °C olan renksiz berrak bir sıvıdır.

- Etanol lak, vernik, boya, sabun, parfüm, ilaç ve kolonya yapımında çözücü olarak kullanılır.
- Tek başına ya da benzin ile karıştırılarak yarış arabaları ve roketlerde yakıt olarak da kullanılan etanol, benzine göre daha düşük enerjiye sahiptir.
- Toksik olmayan etanol alkollü içeceklerde ve kozmetik ürünlerde kullanılmaktadır. Ayrıca etanol uyku vericidir.
- Sağlık alanında lokal antiseptik olarak kullanılan etanol, ciltte bakteri oluşumunu %90'a kadar azalttığı için cildin bakterilerden arındırılmasında (dezenfektan) kullanılır.
- Etanol bitkilerin fermantasyonuyla üretilebildiği için aynı zamanda yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

11-C 12-B 13-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etanolün Sentez Yöntemleri

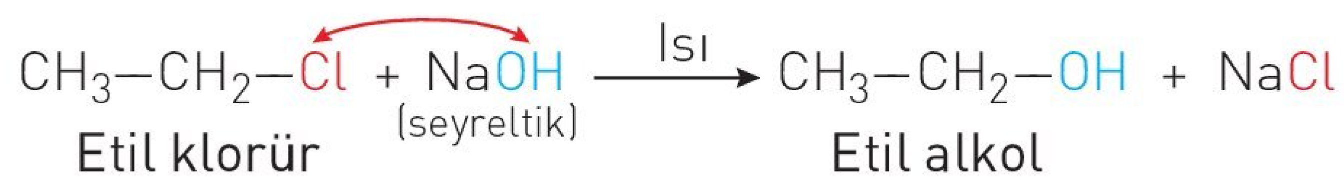
Etanol endüstride yaygın olarak şeker fermantasyonu ve alkil halojenürlerin kuvvetli bazlarla reaksiyonundan elde edilmektedir.

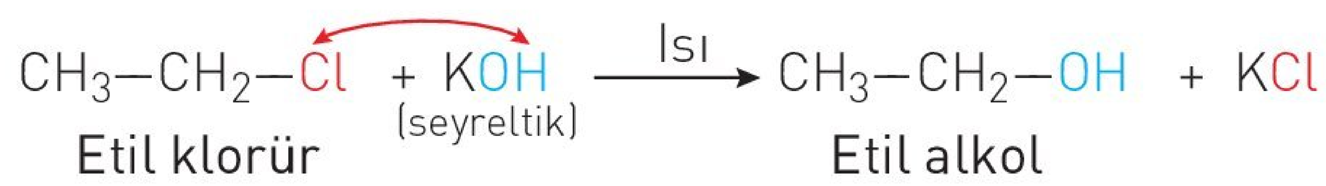
- Etanol; tahıl, darı ve şeker kamışı gibi bitkilerin fermantasyonuyla üretilir.

➥ Fermantasyon şekerli su karışımına maya ilave edilerek yapılır. Maya içerdiği enzimlerle şekerdeki glikozu etanol ve karbondioksite dönüştürür.

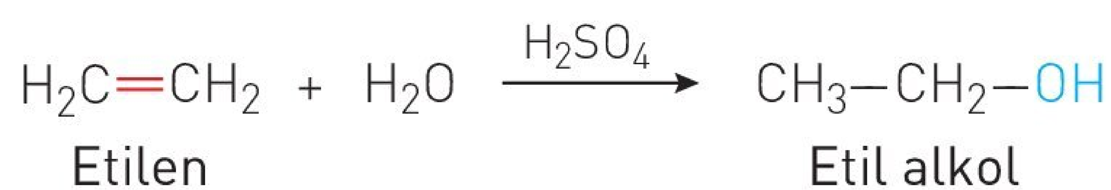


- Alkil halojenürlerin NaOH ve KOH gibi güçlü bazlarla yer değiştirme tepkimeleri sonucunda alkol elde edilir.





- Endüstride yaygın olarak etanol, etilenin asidik ortamda su ile tepkimesinden elde edilmektedir.



14. **Metanol ile ilgili,**

I. Yaygın adı metil alkoldür.
II. Zehirli olduğu için yutulması son derece zararlıdır.
III. Endüstride çözücü olarak kullanılır.

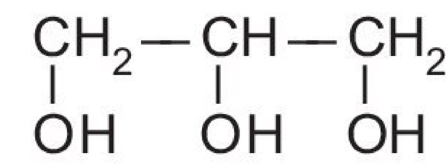
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15. **Aşağıdakilerden hangisi etanolün kullanım alanlarından biri değildir?**

A) Cildin bakterilerden arındırılması
B) İlaç yapımında çözücü olarak
C) Enerji kaynağı
D) Kolonya üretimi
E) Anestezik amaçlı olarak

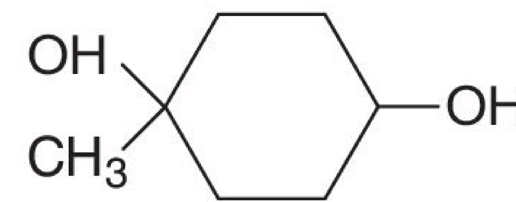
16.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yaygın adı gliserindir.
B) IUPAC adı 1,2,3 – propantrioldür.
C) Hidrojen bağı yapma kapasitesi fazla olduğu için kaynama noktası sudan yüksektir.
D) Zehirli bir bileşiktir.
E) Primer ve sekonder alkol özelliği gösterir.

17.



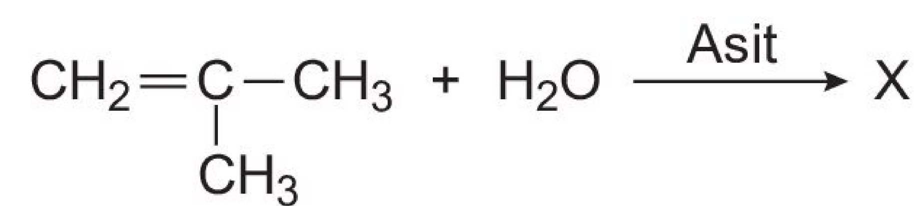
Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. IUPAC adı 1 – metil – 1,4 – siklohekzadioldür.
II. Sulu çözeltisi baziktir.
III. Primer ve sekonder alkol özelliğine sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

18.



Markovnikov kuralına göre gerçekleşen yukarıdaki tepkime ve tepkimedeki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

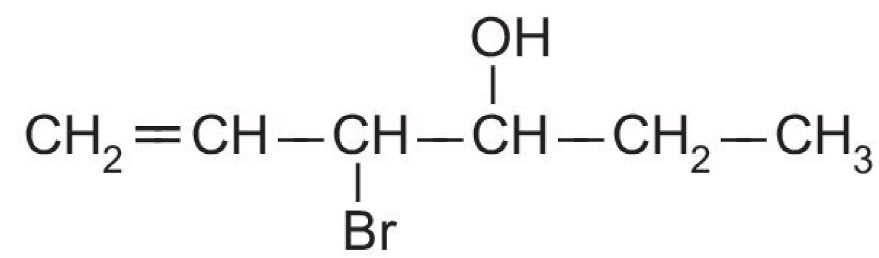
A) Katılma tepkimesidir.
B) X bileşiği monoalkoldür.
C) X izopropil alkol ile izomerdir.
D) X'in IUPAC sistemine göre adı 2 – metil – 2 – propanoldür.
E) X'in α karbonu tersiyerdir.

Ephesus Akademi

14-E 15-E 16-D 17-A 18-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3 – Bromo – 1 – hekzen – 4 – ol

B) 3 – Bromo – 4 – hidroksi – 1 – hekzen

C) 4 – Bromo – 5 – hekzen – 3 – ol

D) 4 – Bromo – 3 – hidroksi – 5 – hekzen

E) 4 – Bromo – 1 – hekzen – 3 – ol

2. Glikol ve gliserin bileşikleri ile ilgili,

I. Polialkoldür.

II. Primer ve sekonder alkol özelliğine sahiptirler.

III. Gliserinin kaynama noktası glikolden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Kapalı formülü $C_nH_{2n+2}O_n$ olan polialkol sınıfı bileşiğin 0,2 molü 18,4 gramdır.

Buna göre,

I. Yapısındaki karbonların tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

II. Açık formülü

OH OH OH
$CH_2-CH-CH_2$

şeklindedir.

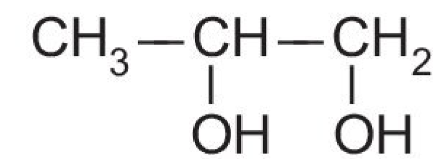
III. İzomeri olan alkol yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. IUPAC adı 1,2 – propandioldür.

II. Uygun koşullarda bir defa yükseltgendiğinde iki farklı fonksiyonel gruba sahip bileşiğe dönüşür.

III. Hidroksil grupları hidrofildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5. IUPAC sistemine göre adı 1 – propanol olan bileşikle ilgili,

I. Primer alkoldür.

II. Sudaki çözünürlüğü etanole göre daha azdır.

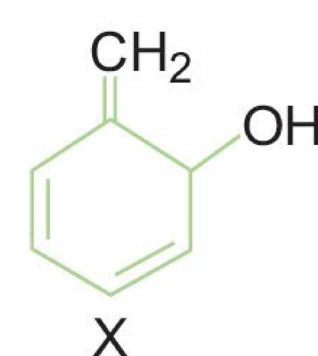
III. Propene Markovnikov kuralına göre su katılmasıyla elde edilebilir.

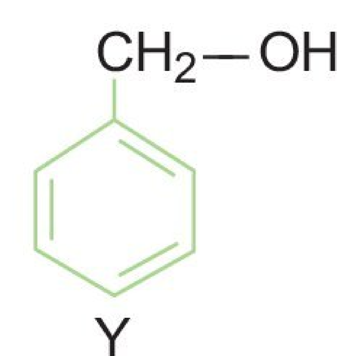
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6.





Yukarıdaki bileşiklerle ilgili,

I. İzomerdirler.

II. Aromatik alkoldürler.

III. Aynı sayıda sp^2 ve sp^3 hibritleşmesine sahip karbon (C) atomu içerirler.

IV. Katılma tepkimesi verirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

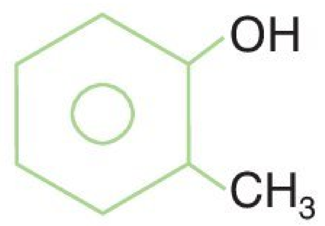
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

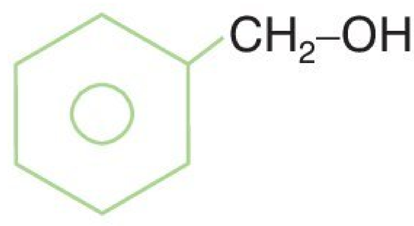
Ephesus Akademi

1-C 2-C 3-B 4-E 5-B 6-A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7.





Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) İzomerdirler.

B) Her ikisi de alkoldür.

C) Aromatiktirler.

D) Doymamış olmalarına rağmen katılma reaksiyonu vermezler.

E) 2. bileşik primer alkoldür.

8. Metanol ve etanol bileşikleri ile ilgili,

I. Birbirinin homologudurlar.

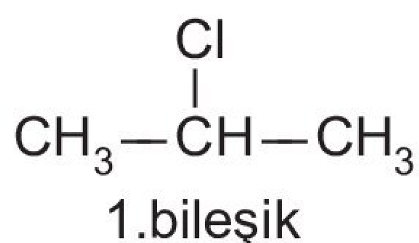
II. Etanolün kaynama noktası metanolden daha yüksektir.

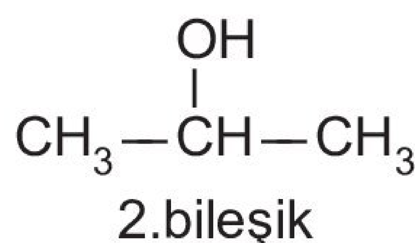
III. Etanol ve metanol ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9.





Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1.bileşik alkil halojenür, 2.bileşik alkoldür.

B) Uygun koşullarda 1. bileşiğin NaOH ya da KOH çözeltileri ile tepkimesinden 2. bileşik elde edilir.

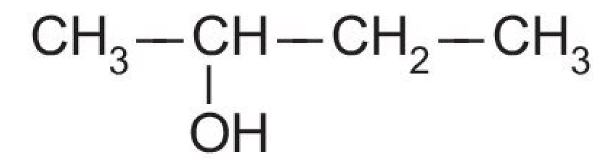
C) Her iki bileşikte de karbonların tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

D) Aynı koşullarda 1.bileşiğin kaynama noktası 2. bileşiğinkinden daha yüksektir.

E) 1. bileşiğin fonksiyonel grubu –Cl, 2. bileşiğin fonksiyonel grubu ise –OH'dir.

Ephesus Akademi

10. **X.**



Y.



Yukarıda formülü verilen bileşiklerle ilgili,

I. X ve Y bileşikleri birbirinin yapı izomeridir.

II. Markovnikov Kuralı'na göre X bileşiği 2 – büten'e, Y bileşiği ise 1 – büten'e su katılması ile oluşur.

III. X bileşiği yükseltgendiğinde ketona, Y yükseltgendiğinde aldehite dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Propen'e Markovnikov kuralına göre HBr katılmasıyla X bileşiği oluşmaktadır.

X bileşiğinin uygun koşullarda NaOH ile tepkimesinden Y bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre,

I. X bileşiği 2 – bromo propan olarak adlandırılır.

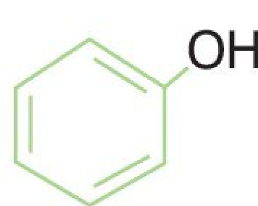
II. X'in Y'ye dönüşmesi yer değiştirme tepkimesidir.

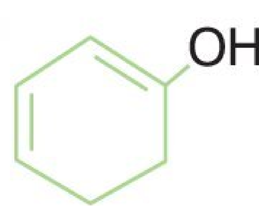
III. Y bileşiği sekonder alkoldür.

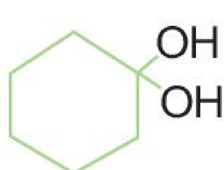
yargılarından hangileri doğrudur?

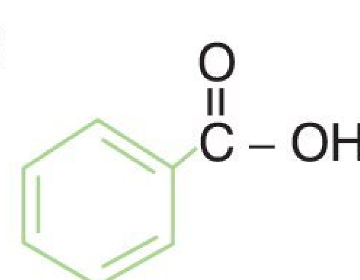
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

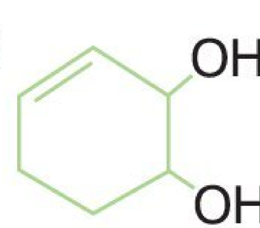
12. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi alkol özelliği gösterir?

A)


B)


C)


D)


E)


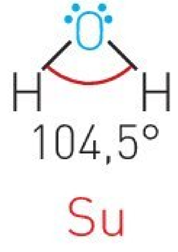
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

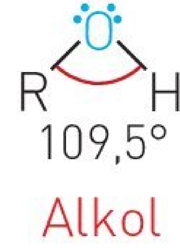


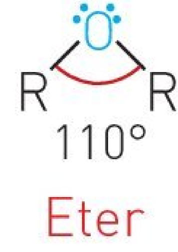
Eterler

Genel formülleri $C_nH_{2n+2}O$ olan eterler su molekülündeki hidrojenlerin yerine radikal grupların bağlanmış hâlidir.

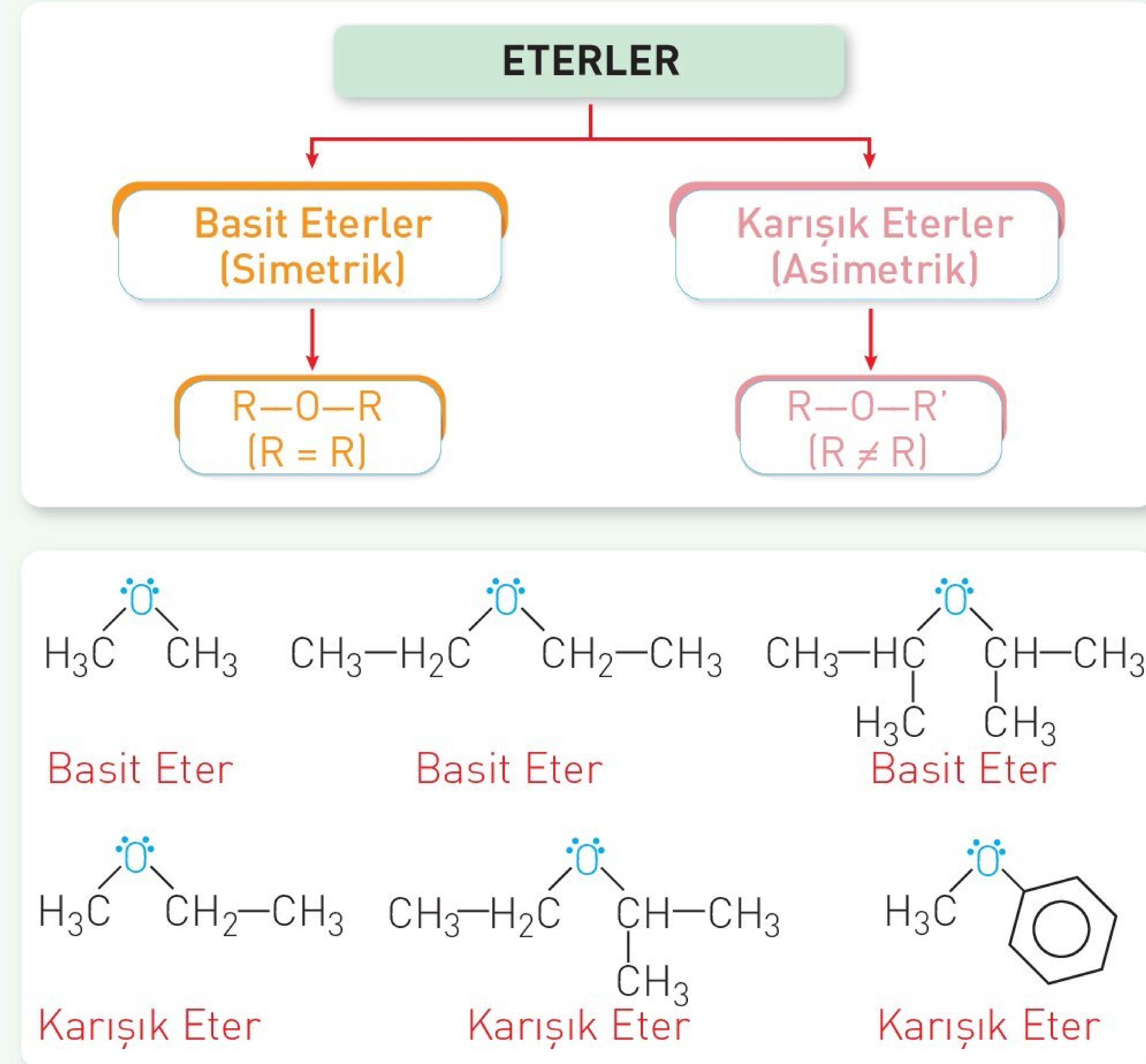
- Eterler alkillenmiş alkol ya da iki kez alkillenmiş su olarak da düşünülebilir.







- Alifatik yapıda olacağı gibi aromatik yapılı eterler de bulunur.
- Eterlerin en küçük üyesi olan 2 karbonlu dimetil eterin (metoksimetan) formülü $CH_3–O–CH_3$ şeklindedir.
- Aynı alkil grubuna sahip eterler (basit eterler) R—O—R şeklinde ya da farklı alkil grubuna sahip eterler (karışık eterler) de R—O—R' şeklinde gösterilirler.



Eterlerin IUPAC Adlandırması

- Oksijene bağlı en uzun karbon zinciri seçilip oksijen atomuna (RO—) yakın uçtan başlanarak numaralandırma yapılır.
- Alkoksi grubunun yeri ve adı, varsa diğer yan grupların yerleri ve adları belirtilir.
- Son olarak ana zincirdeki karbon sayısına karşılık gelen hidrokarbonun adı söylenir.



Eterlerin yaygın adlandırmasında; oksijene bağlı alkil ya da aril gruplarının adları alfabetik sırayla söylenir ve sonuna eter sözcüğü getirilir.

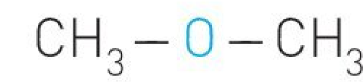


Alkoksi Grupları

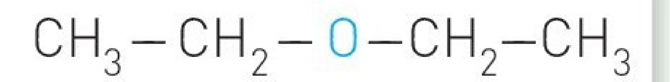
Alkollerden (R–OH) –OH grubundaki H atomunun ayrılmasıyla oluşan gruba **alkoksi (R–O–)** denir. Okunurken oluştuğu alkil grubunun adının sonuna –oksi eki getirilir.

Alkol	Alkoksi
$CH_3–OH$ Metanol	$CH_3–O–$ Metoksi
$CH_3–CH_2–OH$ Etanol	$CH_3–CH_2–O–$ Etoksi
$CH_3–CH_2–CH_2–OH$ Propanol	$CH_3–CH_2–CH_2–O–$ Propoksi
$CH_3–CH(OH)–CH_3$ İzopropil alkol	$CH_3–CH(O–)–CH_3$ İzopropoksi

Örnek 1

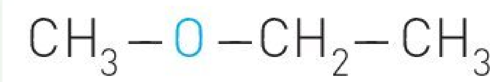


Metoksimetan (IUPAC adı)
Dimetil eter (Yaygın adı)



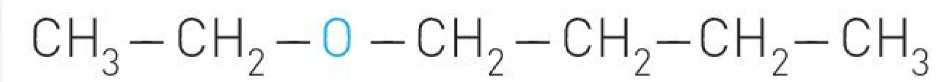
Etoksietan (IUPAC adı)
Dietil eter (Yaygın adı)

Örnek 2



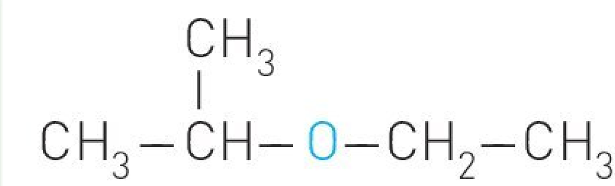
Metoksietan (IUPAC adı)
Etil metil eter (Yaygın adı)

Örnek 3



1-Etoksibütan (IUPAC adı)
Bütil etil eter (Yaygın adı)

Örnek 4



2-Etoksi propan (IUPAC adı)
Etil izopropil eter (Yaygın adı)

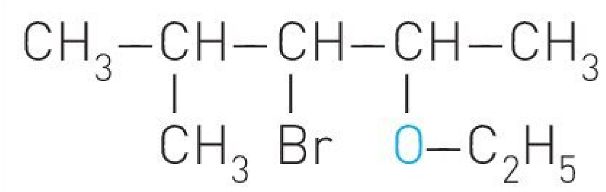
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



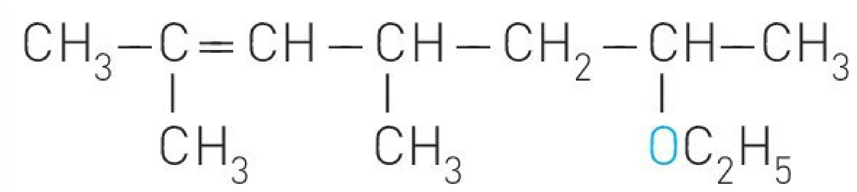


☞ Örnek 5



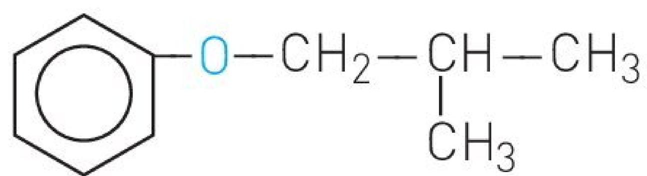
3-Bromo-2-etoksi-4-metilpentan

☞ Örnek 6



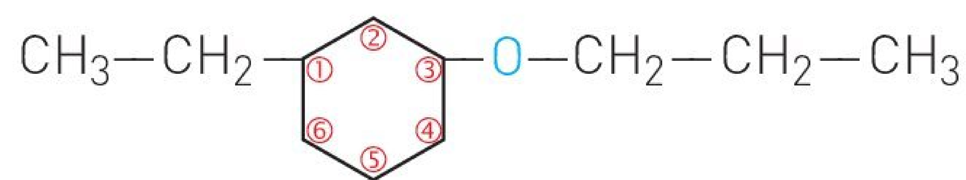
6-etoksi-2,4-dimetil-2-hepten

☞ Örnek 7



1-Fenoksi-2-metilpropan

☞ Örnek 8



1-Etil-3-propoksisiklohekzan

1. Aşağıda formülü verilen eterlerden hangisinin IUPAC adı yanlıştır?

	Eter	IUPAC Adı
A)	(siklobütan)–O–CH_3	Metoksi siklobütan
B)	Cl–(benzen)–O–C_2H_5	1 – Etoksi – 4 – kloro benzen
C)	CH_3—O—CH_3	Metoksimetan
D)	CH_3—O—CH(CH_3)—CH_2—CH_3	1 – metil – 1 – metoksi propan
E)	C_3H_7—O—C_2H_5	Etoksi propan

2. Formülü R – O – CH_3 olan bileşik ile ilgili,

I. R grubu CH_3 ise basit eterdir.

II. R grubu C_2H_5 ise adı etil metil eterdir.

III. R grubu CH_2=CH—CH_2 ise IUPAC adı 1 – Metoksi – 2 – propendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Kapalı formülü C_3H_8O olan eter ile ilgili,

I. Karbon atomlarının tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

II. Karışık (asimetrik) eterdir.

III. IUPAC sistemine göre adı dimetil eterdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

4. Aşağıda formülü verilen eterlerden hangisinin yaygın adı yanlıştır?

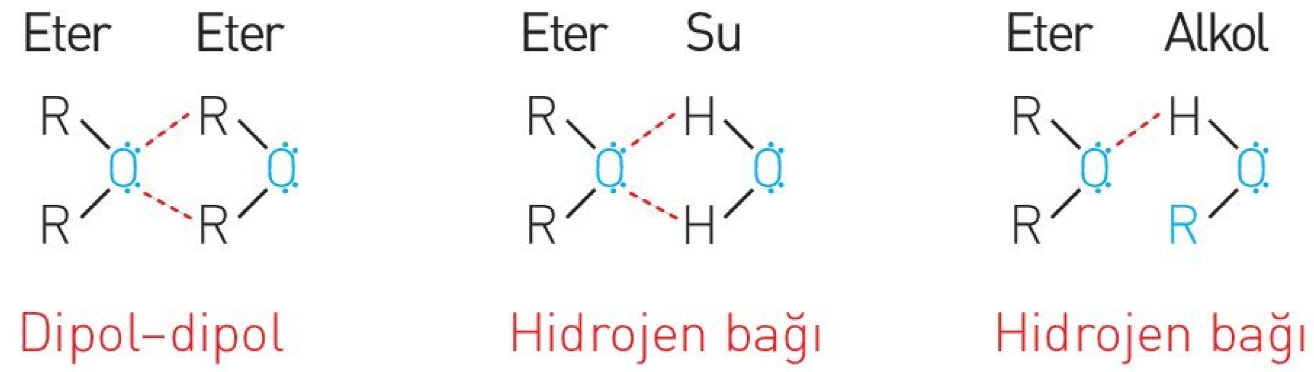
	Eter	Yaygın Adı
A)	(siklopropil)–O–CH_2CH_3	Etil siklopropil eter
B)	(benzen)–O–C_3H_7	Benzil propil eter
C)	CH_3—O—CH_3	Dimetil eter
D)	CH_3—CH_2—O—CH(CH_3)—CH_3	Etil izopropil eter
E)	C_6H_5—O—C(CH_3)(CH_3)—CH_3	Ter – bütil fenil eter

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Eterlerin Fiziksel Özellikleri

- Eterlerin molekül geometrileri alkollere ve suya benzer. Ancak polariteleri alkol ve suyunkinden düşüktür.
- Alkoller ve su kendi molekülleri arasında hidrojen bağı yapabilirken eter molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur. Bu nedenle kaynama sıcaklıkları alkollerden düşüktür.
- Eterler alkollerle ve suyla hidrojen bağı yapabildikleri için suda ve alkollerde iyi çözünürler.



- Eterin karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır.
- Eterler renksizdir ve kendilerine özgü kokuları vardır.
- Yoğunlukları genellikle suyun yoğunluğundan düşüktür.
- Eterlerde de diğer organik bileşiklerde olduğu gibi karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir.

Eterlerin Kullanım Alanları

Eterlerin fonksiyonel gruplarındaki C—O bağı sağlam olduğu için tepkimelerde kolay kopmaz. Bu da eterlerin kimyasal tepkimelere karşı isteksiz (inert) olmalarına yol açar.

- Eterlerin düşük polarizasyonlu olmaları ve inert oluşları organik reaksiyonlarda ideal bir çözücü olmalarını sağlamaktadır.
- Eterler organik maddeleri iyi çözebildikleri için organik bileşiklerin ekstraksiyonunda (özütlenme) yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Örneğin bitkisel tohumlardan yağların özütlenmesi v.b. gibi.
- Eterler yanıcı oldukları ve havadaki oksijenle patlayıcı özellikteki peroksitleri oluşturdukları için laboratuvarda bulundukları şişenin ağzı mutlaka kapalı tutulmalıdır.
- Dietil eter ya da yaygın adıyla "Lokman ruhu", kas gevşetici özelliğinden dolayı uzun yıllar tıpta anestezik olarak kullanılmıştır. Ancak solunum yollarını tahriş ettiği için günümüzde kullanılmamaktadır.
- Sanayide MTBE olarak adlandırılan metil tersiyer bütil eter uzun yıllar benzinin oktan sayısının artırılmasında kullanılmıştır.

Ephesus Akademi

5. Eterlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.

B) Yapılarındaki karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.

C) Eterlerin molekül geometrileri açısaldır.

D) Aynı koşullarda karbon sayısı aynı olan alkollere göre suda daha iyi çözünür.

E) Karbon sayısı fazla olanlar suda daha az çözünür.

6. I. C_2H_6

II. C_2H_5OH

III. $CH_3—O—CH_3$

Yukarıda formülleri verilen organik bileşiklerin oda koşullarında sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki nasıldır?

A) II > III > I B) III > II > I C) I > III > II D) II > I > III E) I > II > III

7. Eterlerle ilgili,

I. Oda koşullarında uçuculukları yüksektir.

II. Yanıcılığı yüksek olan bileşiklerdir.

III. Organik bileşiklerin özütlenmesinde kullanılırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. $CH_3—CH_2—O—CH_2—CH_3$

bileşiği ile ilgili,

I. Lokman ruhu olarak bilinir.

II. Anestezik özelliğe sahiptir.

III. Aynı koşullarda kaynama sıcaklığı 1 – bütanol bileşiğinden daha düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5-D 6-A 7-E 8-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



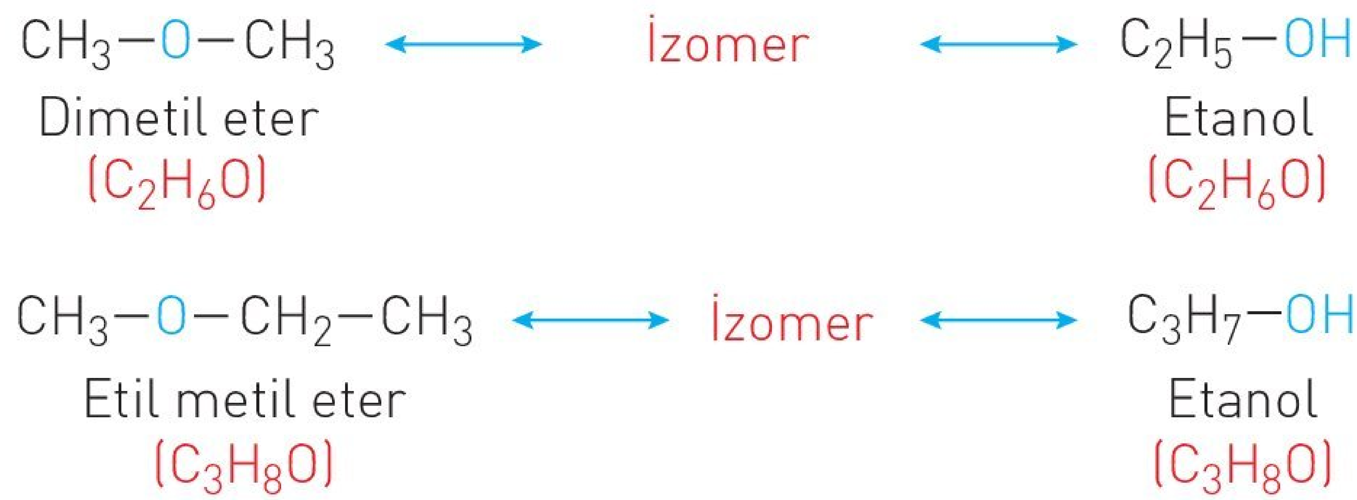


Alkol-Eter İzomerliği

Karbon sayıları aynı olan eterlerle mono alkoller birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

Bir yapı izomerliği türü olan fonksiyonel grup izomerliği farklı fonksiyonel gruplara sahip olan ancak kapalı formülleri aynı olan bileşiklerde görülür.

- Farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan aynı karbon sayılı mono alkol ve eterlerin kapalı formülleri aynıdır.



- Metanol tek karbonlu olduğu için izomeri olan bir eter yoktur.

9. **2 – metoksi propan bileşiği,**

I. 2 – bütanol,

II. İzobütil alkol,

III. Metil propil eter

bileşiklerinden hangileri ile fonksiyonel grup izomeridir?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

10. C_3H_8O kapalı formülüne sahip X ve Y bileşikleri ile ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

- X'in molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
- Y, propene uygun koşullarda su katılmasıyla oluşan ana üründür.

Buna göre, bu bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X bileşiği karışık eterdir.
B) X ve Y birbirinin yapı izomeridir.
C) Y bileşiği sekonder alkoldür.
D) X bileşiği 1–propanol ile konum izomeridir.
E) Y'nin sulu çözeltisi elektrik akımını iletmez.

Ephesus Akademi

11. **Aşağıdaki organik bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin fonksiyonel grup izomeri değildir?**

	1. bileşik	2. bileşik
A)	$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3OCH_2CH_3$
B)	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	$CH_3CH(OH)CH_2CH_3$
C)	CH_3 | $CH_3CHCH_2OC_2H_5$	$CH_3(CH_2)_4CH_2OH$
D)	CH_3CHCH_3 | OCH_2CH_3	$CH_3CH_2CH_2CHCH_3$ | OH
E)	 $-O-CH_3$	 $-CH_2OH$

12. CH_3-O-CH_3

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Basit eterdir.
B) IUPAC sistemine göre adı metoksi metandır.
C) Etil alkol ile fonksiyonel grup izomeridir.
D) Apolar yapılıdır.
E) Molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur.

13. Aşağıda X ve Y bileşiklerinin formülleri verilmiştir.

X : $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

Y : $CH_3-CH_2-O-CH_3$

Buna göre X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X bileşiği primer alkol, Y bileşiği asimetrik eterdir.
B) X'in IUPAC sistemine göre adı 1 – propanoldür.
C) Y'nin moleküller arası çekim kuvveti X'inkinden daha düşüktür.
D) X ve Y birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.
E) Y'nin oda koşullarında sudaki çözünürlüğü X'inkinden fazladır.

9-B 10-D 11-B 12-D 13-E

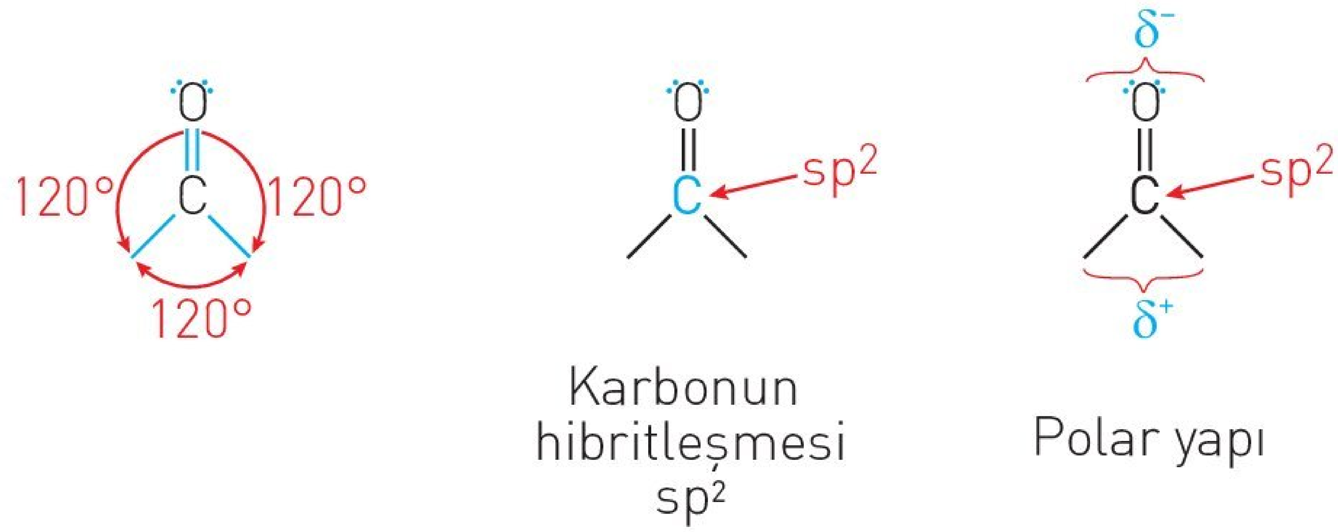
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



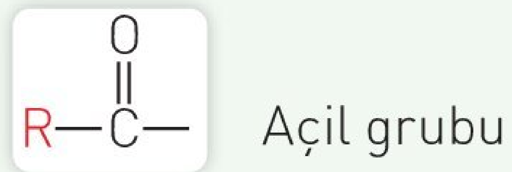
Karbonil Bileşikleri

Organik kimyada (C=O) grubuna **karbonil grubu** denir.

- Karbonil grubunu içeren bileşiklere de **karbonil bileşikleri** denir.
- Karbonil grubundaki karbon sp^2 hibritleşmesi yapmıştır. Bu yüzden karbonil grubunun molekül geometrisi düzlem üçgen bağ açısı ise 120°'dir.
- Oksijenin elektronegatifliği karbonunkinden daha fazla olduğu için molekülün oksijen kısmi negatif (δ^-), karbon ise kısmi pozitif (δ^+) kutba dönüşür.

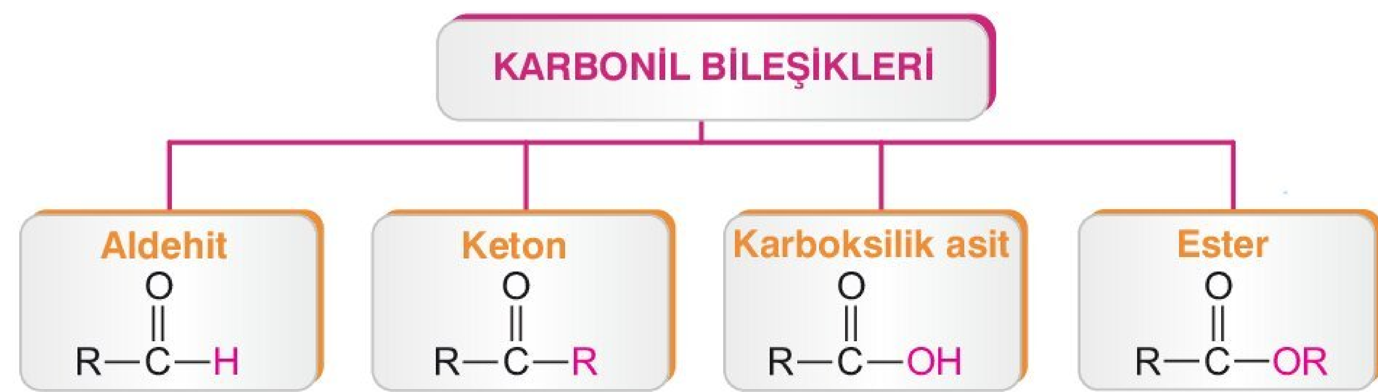


- Karbonil karbonuna yalnız bir tane **alkil (R)** ya da **aril** grubunun bağlanmasıyla oluşan radikal gruba **açil grubu** denir.



Açil grubu

- Açil grubuna bağlanan grubun türüne göre farklı **karbonil bileşikleri** elde edilir.



1. **Karbonil grubuyla ilgili,**

I. Polardır.

II. sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomuyla sp^2 hibrtileşmesi yapmış bir oksijen atomunun ikili bağla bağlanması sonucunda oluşan gruptur.

III. Karbonil karbonuna iki tane metil grubunun bağlanması ile oluşan bileşik bir aldehittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

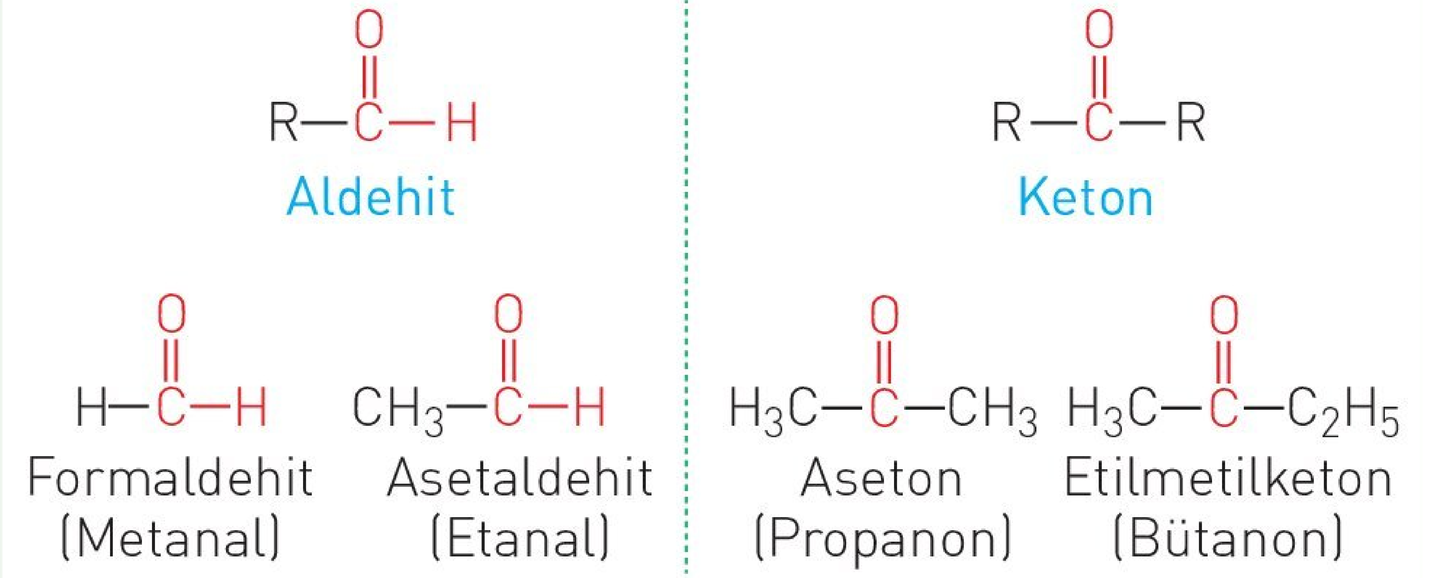
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

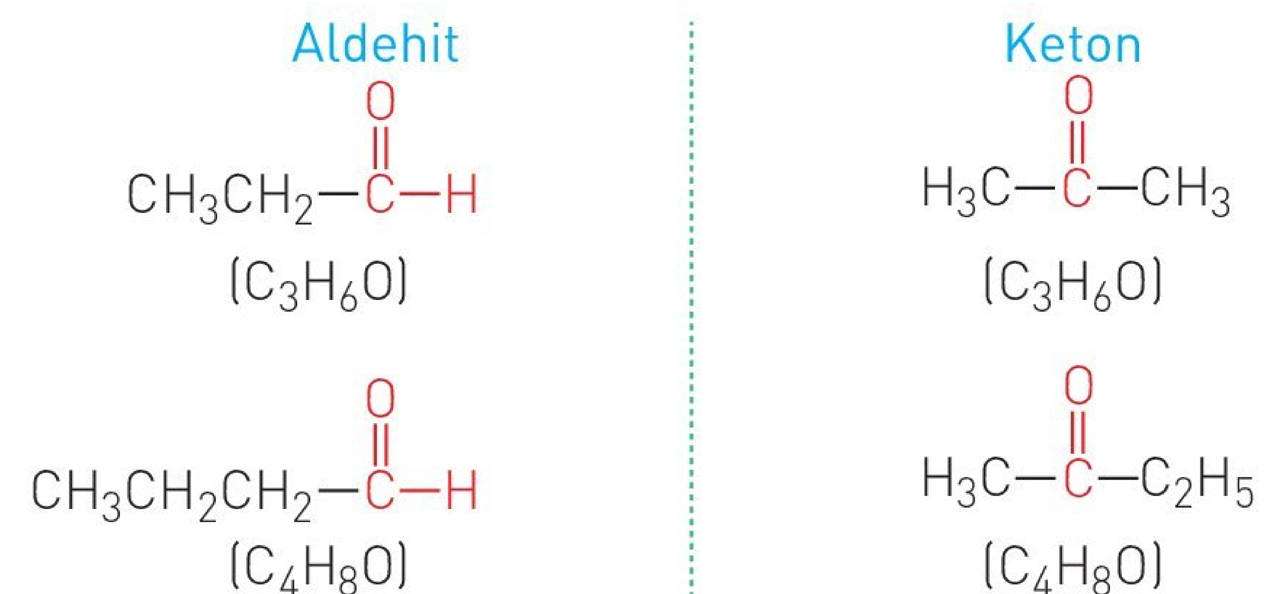
Ephesus Akademi

Aldehit ve Ketonlar

Karbonil karbonunun bir tarafına hidrojen diğer tarafına da bir radikal grubun bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **aldehit**, her iki tarafına da radikal grupların bağlanmasıyla oluşan karbonil bileşiklerine **keton** adı verilir.



- Aldehit ve ketonların genel formülü $C_nH_{2n}O$'dur.
- Aldehitler, R–CHO ya da R—C(=O)—H genel formülleri ile gösterilebilirler.
- Ketonlar, R–COR ya da R—C(=O)—R genel formülleri ile gösterilebilirler. "R" grupları aynı ise **simetrik (basit)**, farklı ise **asimetrik (karışık)** keton olarak sınıflandırılırlar.
- Aldehitlerin ilk üyesi tek karbonlu formaldehittir. IUPAC sistemine göre adı metanal olan aldehitin karbonil grubuna iki tane hidrojen atomu bağlanmıştır.
- Ketonların ilk üyesi üç karbonlu asetondur. IUPAC sistemine göre adı propanon olan ketonda karbonil grubuna iki tane **metil** ($-CH_3$) grubu bağlanmıştır.
- Aldehit ve ketonlar düz zincirli olabilecekleri gibi halkalı ya da aromatik yapıda olabilirler.
- Kapalı formülleri aynı olan aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir. Ketonların ilk üyesi üç karbonlu **(aseton)** olduğu için aldehitlerin ilk iki üyesinin fonksiyonel grup izomeri yoktur.



- Aldehit ve ketonlar polar yapılıdırlar. Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı yapamazlar ancak su molekülleri ile hidrojen bağı yapabilirler. Özellikle düşük molekül ağırlıklı olanları suda iyi çözünür.
- Normal basınç altında kaynama sıcaklıkları alkollerden düşük, hidrokarbonlarınkinden yüksektir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





2. Yapı formülü H—C(=O)—H şeklinde olan bileşikle ilgili,

I. Fonksiyonel grubu —C(=O)—H kısmıdır.

II. Karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Simetrik ketondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Aldehit ve ketonlarla ilgili,

I. Fonksiyonel grupları aynıdır.

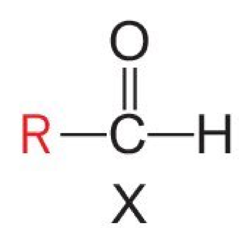
II. Genel formülleri aynıdır.

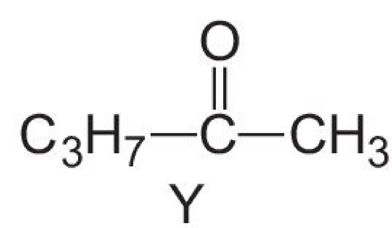
III. Karbonil grubu içerirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.





Yapı formülleri yukarıda verilen X ve Y bileşikleri birbirinin izomeridir

Buna göre,

I. X aldehit, Y ise asimetrik ketondur.

II. R, 3 karbonlu alkil grubudur.

III. Eşit sayıda sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerirler.

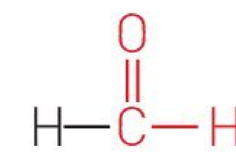
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

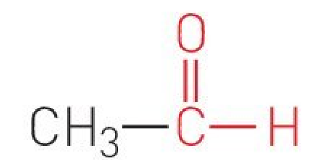
Ephesus Akademi

Aldehitlerin Sistematik (IUPAC) Adlandırması

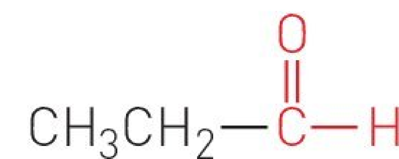
- Karbonil karbonunun da içerisinde bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilerek karbonil karbonuna 1 numara verilecek şekilde numaralandırma yapılır.
- Molekül çoklu bağ içeriyorsa en uzun zincir, çoklu bağı da içerecek şekilde seçilir.
- Varsa yan grupların adlandırılması diğer organik bileşiklerdeki gibi yapılır.
- Seçilen ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adı söylendikten sonra –al eki getirilir (hidrokarbonal).
- Aldehitlerin yaygın adları yükseltgendiklerinde oluşturacakları karboksilik asidin özel adlarından türetilmiştir.



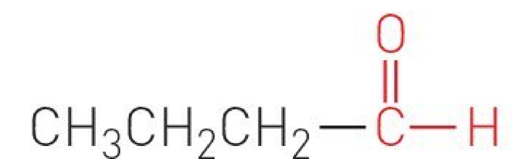
Metanal (IUPAC)
Formaldehit (Yaygın)



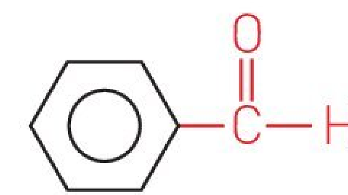
Etanal (IUPAC)
Asetaldehit (Yaygın)



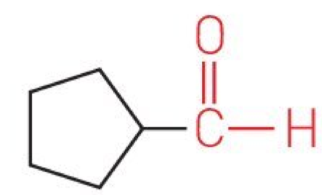
Propanal (IUPAC)
Propiyonaldehit (Yaygın)



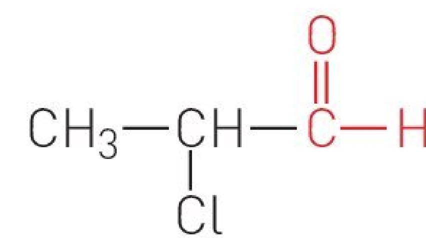
Bütanal (IUPAC)
Bütiraldehit (Yaygın)



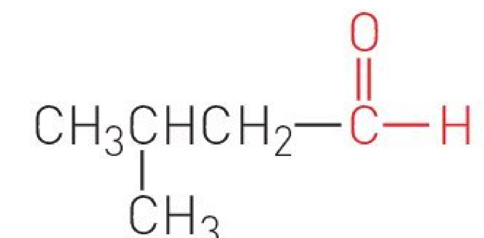
Fenil metanal (IUPAC)
Benzaldehit (Yaygın)



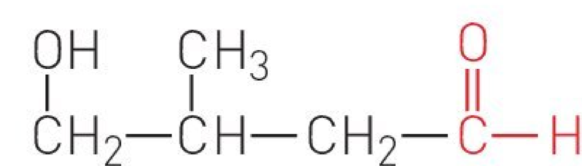
Siklopentil metanal (IUPAC)



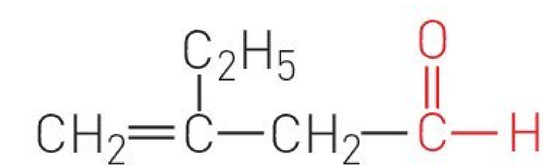
2-Kloro propanal



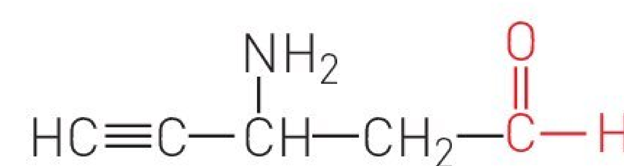
3-Metil bütanal



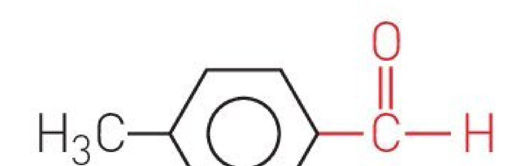
4-Hidroksi-3-metil bütanal



3-Etil-3-bütenal



3-Amino-4-pentinal



4-Metil fenil metanal

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



5. **Genel formülü R—C(=O)—H olan bileşikler ile ilgili,**

I. Fonksiyonel grubu — CHO dur.

II. En küçük üyesi iki karbonludur.

III. R grubu izopropil ise IUPAC sistemine göre adı 2—Metil propanaldır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **IUPAC sistemine göre adı bütanal olan bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Üç tane karbonu sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

B) Fonksiyonel grubunda 1 tane pi bağı vardır.

C) Kapalı formülü C_4H_8O'dur.

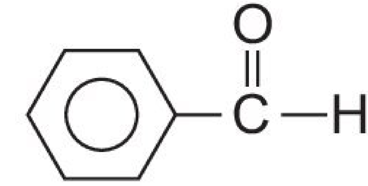
D) 1 karbonil grubuna 1 hidrojen 1'de bütil bağlanarak oluşur.

E) Bir tane karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

7. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC'a göre adı yanlıştır?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	H—C(=O)—H	Metanal
B)	H—C(=O)—CH_2—CH_2—Cl	3– Kloro propanal
C)	CH_3—CH(OH)—CH_2—CHO	2– hidroksi – 4 – bütanal
D)	CH_3—C(CH_3)(CH_3)—CH_2—CH_2—C(=O)—H	4,4 – dimetil pentanal
E)	C_6H_5—C(=O)—H	Fenil metanal

8.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Yaygın adı benzaldehittir.

II. Metil siklohekzanal ile izomerdir.

III. IUPAC sistemine göre adı fenil metanaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Genel formülü $C_nH_{2n}O$ olan karbonil bileşikleri ile ilgili,**

I. Molekülleri polardır.

II. Birden fazla farklı fonsiyonel grubu vardır.

III. n değeri 1 ise yaygın adı formaldehittir.

IV. n = 3 ise propanal bileşiği ile fonksiyonel grup izomeridir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

10.

	Bileşik	Adı
I.	C_6H_5—C(=O)—CH_2—CH(C_2H_5)—CH_3	3–Etil–1–fenil bütanal
II.	H—C(=O)—CH_2—CH(C_2H_5)—OH	3–Hidroksi pentanal
III.	H—C(=O)—CH=C(CH_3)—CH_3	3–Metil–2–bütenal

Yukarıda yapı formülü verilen bileşiklerden hangilerinin adı karşısında doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

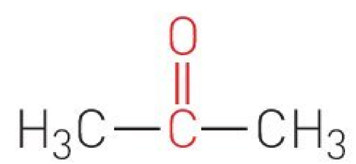
Ephesus Akademi

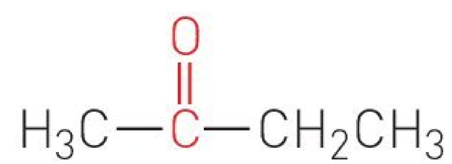
5-C 6-D 7-C 8-C 9-B 10-D

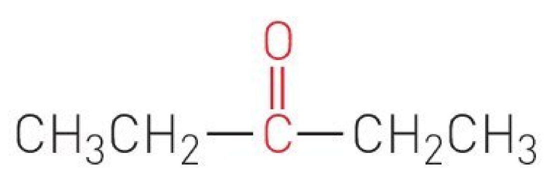
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

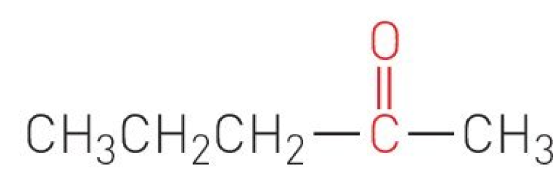
Ketonların Sistematik (IUPAC) Adlandırması

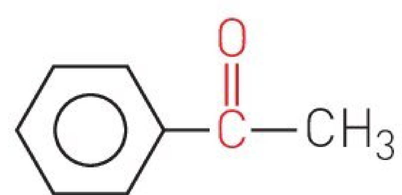
- Karbonil karbonunu içeren en uzun karbon zinciri seçilip karbonil karbonuna yakın olan uçtan başlanacak şekilde numaralandırma yapılır.
- Molekül çoklu bağ içeriyorsa en uzun zincir, çoklu bağı da içerecek şekilde seçilir.
- Yan grupların adlandırılması diğer organik bileşiklerdeki gibi yapılır. Yan grup yoksa üç ve dört karbonlu ketonlarda karbonil grubunun yerini belirtmeye gerek yoktur.
- Seçilen ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adı söylendikten sonra –on eki getirilir (hidrokarbonon).
- Ketonların yaygın adlandırmasında karbonile bağlı alkil gruplarının adlarının arkasına "keton" kelimesi eklenir.

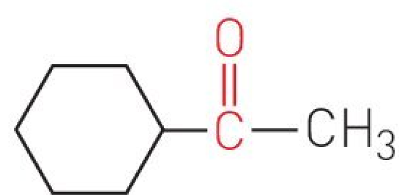

Propanon (IUPAC)
Dimetil keton (Yaygın)
Aseton (Özel)

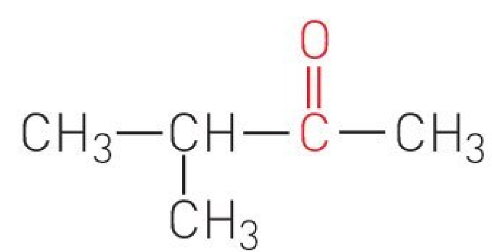

Bütanon (IUPAC)
Etil metil keton (Yaygın)

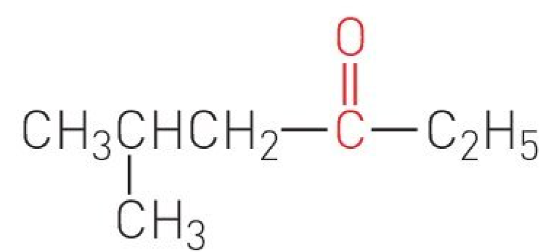

3–Pentanon (IUPAC)
Dietil keton (Yaygın)

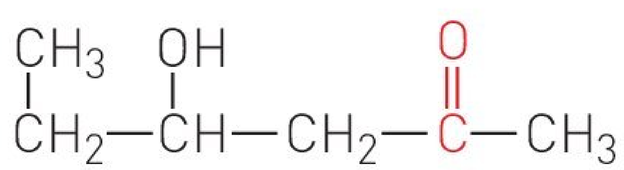

2–Pentanon (IUPAC)
Metil propil keton (Yaygın)

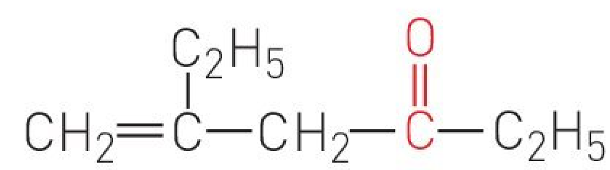

Fenil aseton (IUPAC)
Fenilmetil keton (Yaygın)

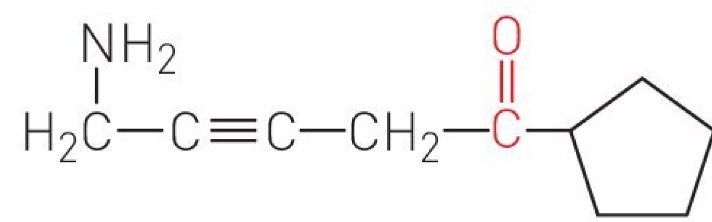

Siklohekzil aseton (IUPAC)
Metil siklohekzil keton (Yaygın)

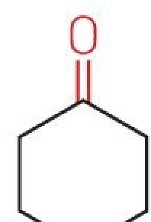

3–Metil–2–bütanon
İzopropil metil keton


5–Metil–3–hekzanon
Etil izobütil keton


4-Hidroksi-2-hekzanon


5-Etil-5-hekzen-3-on


5-Amino–1–siklopentil –3–pentin–1–on

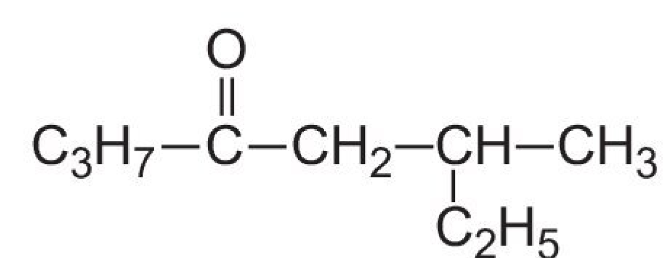

Siklohekzanon

Ephesus Akademi

11. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adı karşısında yanlış verilmiştir?**

	Keton	Sistematik adı
A)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$	2–Pentanon
B)	$C_2H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{OH}{\overset{\|}{CH_2}}$	6–hidroksi–3–hekzanon
C)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{CH_3}{\overset{\|}{CH}}-CH_2-CH_3$	2,4–Dimetil–3 –hekzanon
D)	Cl, O, C_2H_5 (siklohekzanon halkası)	1–Kloro–4–etilsiklohekzanon
E)	$CH_3-\underset{Cl}{\underset{\|}{\overset{CH_3}{\overset{\|}{C}}}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	5–Kloro–5–metil–2–hekzanon

12.



Yapı formülü yukarıda verilen organik bileşiğin IUPAC sistemine göre adlandırması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

A) 6–Etil–4–oktanon

B) 6–Metil–4–oktanon

C) 6–Metil–3–oktanon.

D) 6–Etil–3–oktanon.

E) izopentil propil keton

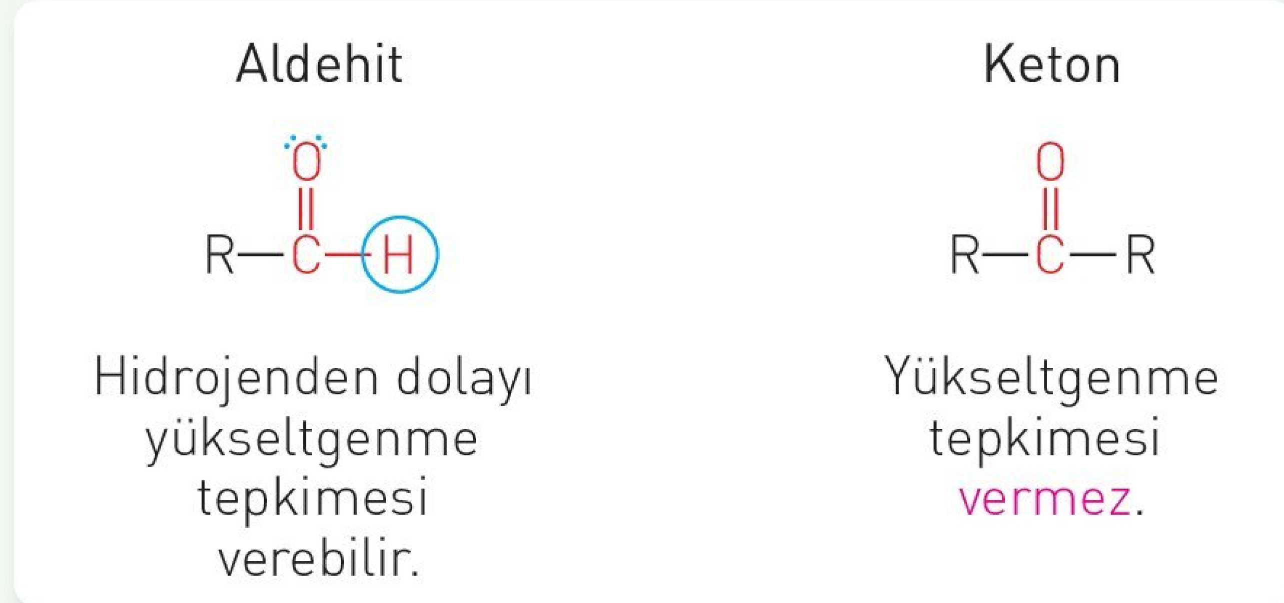
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Aldehit ve Ketonların Kimyasal Özellikleri

Aldehitler ve ketonlar; yanma, katılma ve indirgenme gibi bazı kimyasal tepkimeleri vermektedirler.

Ancak aldehitlerin karbonil karbonuna hidrojen atomu bağlıyken, ketonların karbonil karbonunda hidrojen bağlı değildir. Bu durum aldehit ve ketonların bazı kimyasal özelliklerinin farklı olmasına yol açmaktadır.

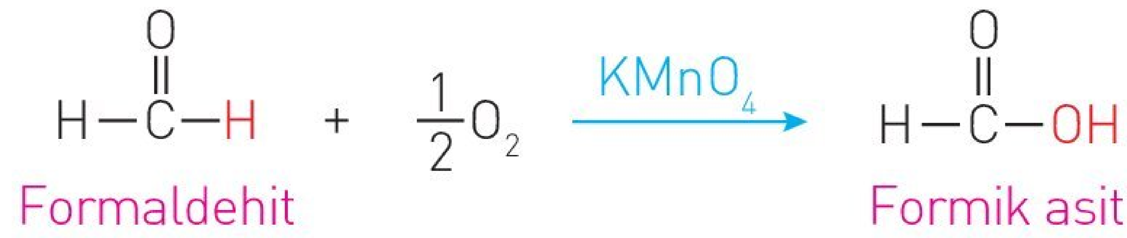


Aldehitlerin Yükseltgenme Tepkimeleri

Aldehitler karbonil karbonuna bağlı hidrojen atomundan dolayı yükseltgenerek karboksilik asite dönüşürler.



- Aldehitlerin ilk üyesi metanal (formaldehit), diğer aldehitlerden farklı olarak iki kez yükseltgenebilir.





- Ketonlar ise karbonil grubuna bağlı hidrojen içermediğinden yükseltgenmezler.

13. Aşağıda molekül formülleri verilen bileşiklerden hangisi kesinlikle yükseltgenme tepkimesi verir?

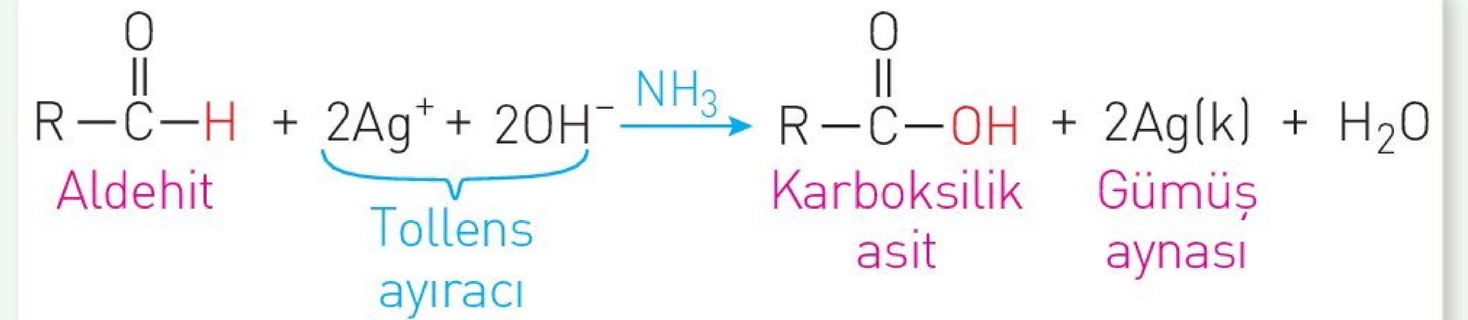
A) CH_2O B) C_2H_6 C) C_3H_6O

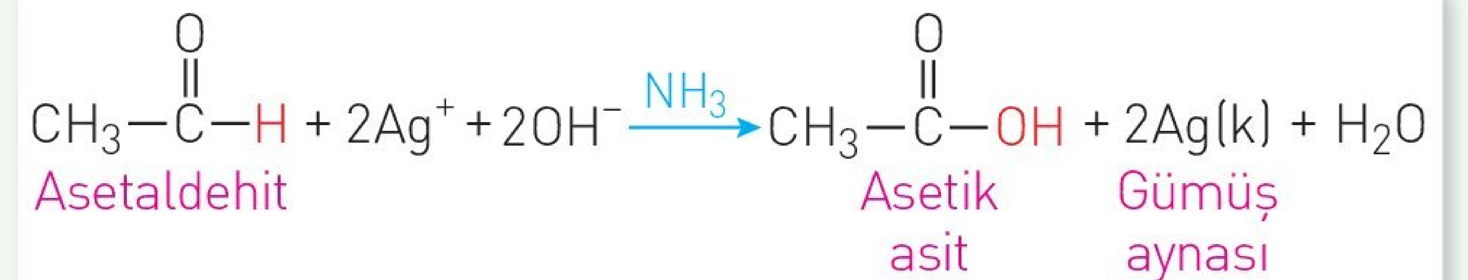
D) $C_4H_{10}O$ E) $C_5H_{10}O$

Aldehitlerin Tollens ve Fehling Ayraçları ile Tepkimeleri

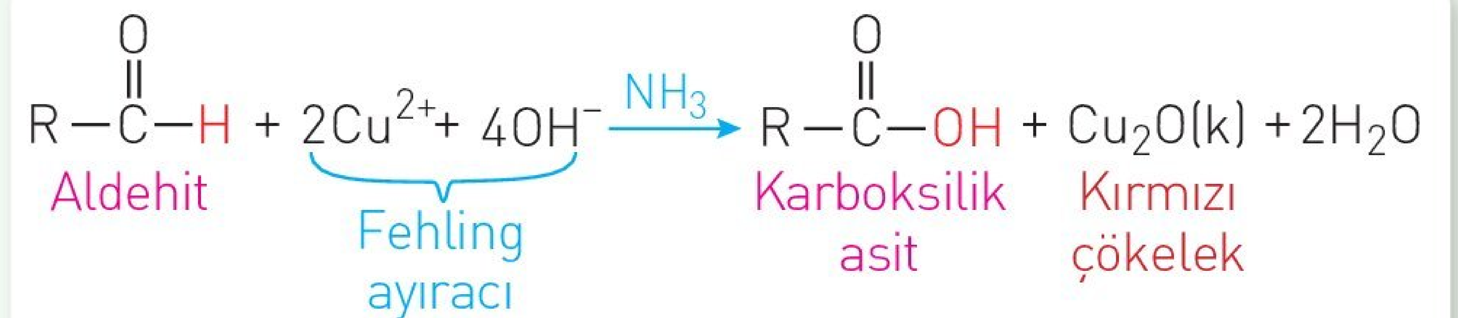
Aldehitler karboksilik asitlere yükseltgenirken Tollens ve Fehling çözeltilerindeki Ag^+ ve Cu^{2+} metallerini indirgerler.

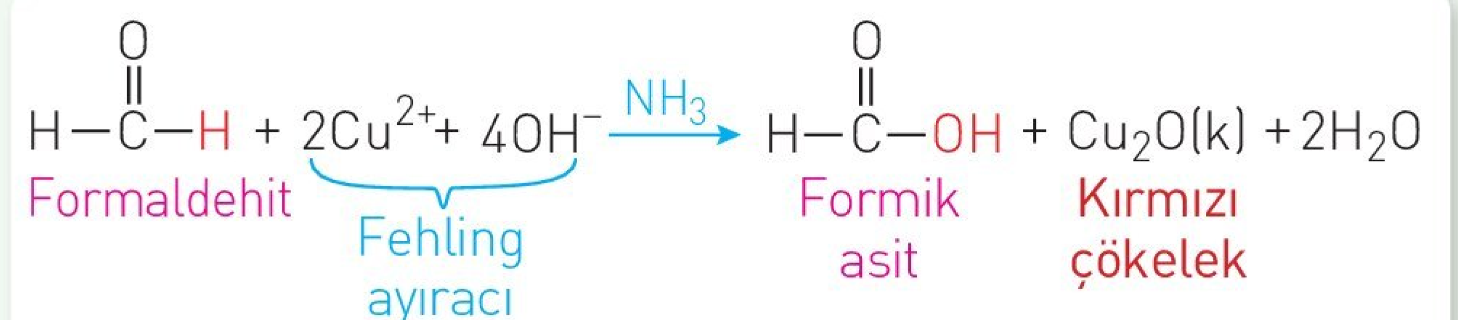
- Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisine Tollens ayıracı adı verilir. Aldehitler karboksilik aside yükseltgenirken Tollens ayıracındaki Ag^+ iyonunu Ag metaline indirgerler.





- $CuSO_4$, NaOH ve sodyum tartarattan oluşan karışıma Fehling ayıracı adı verilir. Aldehitler karboksilik aside yükseltgenirken Fehling ayıracındaki Cu^{2+} iyonunu Cu^+ iyonuna indirgerler. Cu^+ iyonu ile oluşan $Cu_2O(k)$ kırmızı renkli bir çökelti oluşturur.





- Tollens ve Fehling çözeltilerinde gerçekleşen redoks tepkimelerinde Ag^+ ve Cu^{2+} iyonları indirgenirken aldehitlerin karbonil grubunda bulunan karbon (C) atomu (formaldehit hariç), C^0 dan C^{3+} ya yükseltgenir.



Ketonlar yükseltgenemedikleri için Tollens ve Fehling çözeltileri ile etkileşmezler.

Bu yüzden Tollens ve Fehling çözeltileri aldehitleri ketonlardan ayımak için kullanılan önemli ayıraçlardır.

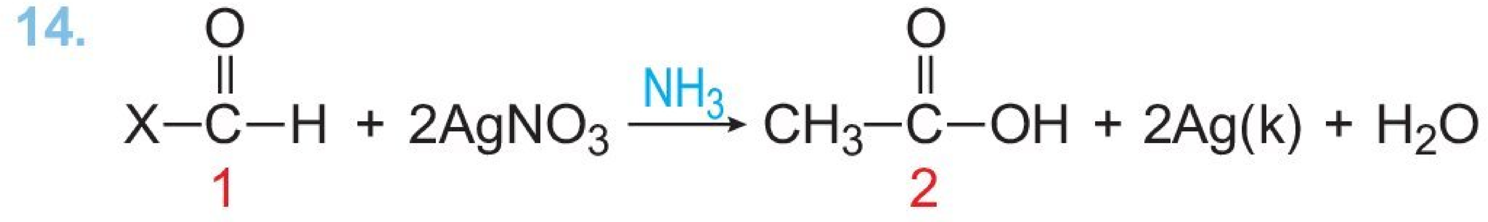
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





14.



Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili,

I. Aldehitin (1) karboksilik aside (2) yükseltgenme tepkimesidir.

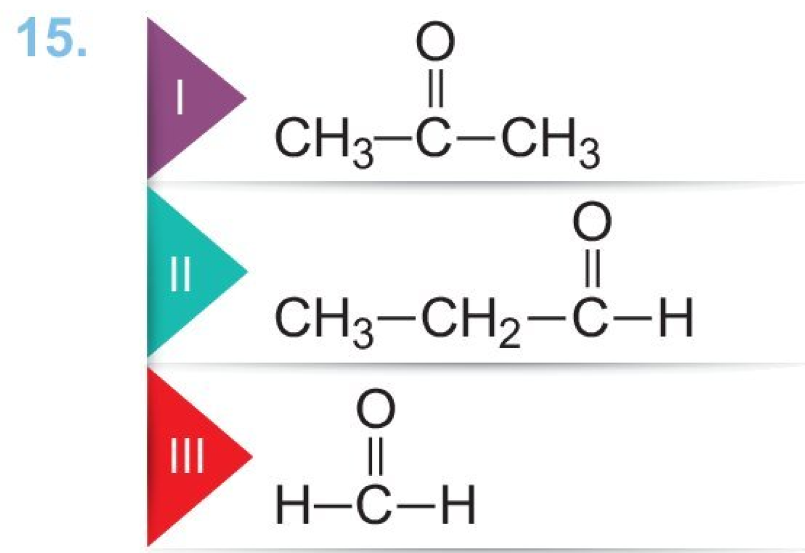
II. X radikal grubunun adı metildir.

III. Tepkimede gümüş aynası oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşiklerden hangileri amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile etkileştiğinde gümüş aynası oluşturur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

16. Fehling çözeltisi ile verdiği yükseltgenme tepkimesi sonucunda asetik asite (CH_3COOH) dönüşen bileşik ile ilgili,

I. Yapısındaki karbonil karbonuna bir metil bir de hidrojen bağlanmıştır.

II. Sistematik adı etanaldir.

III. 1 molü tamamen yakıldığında 3 mol su oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

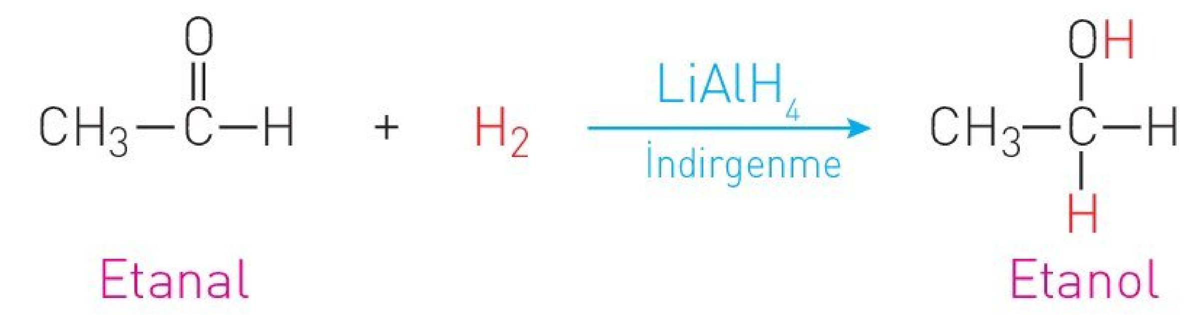
Ephesus Akademi

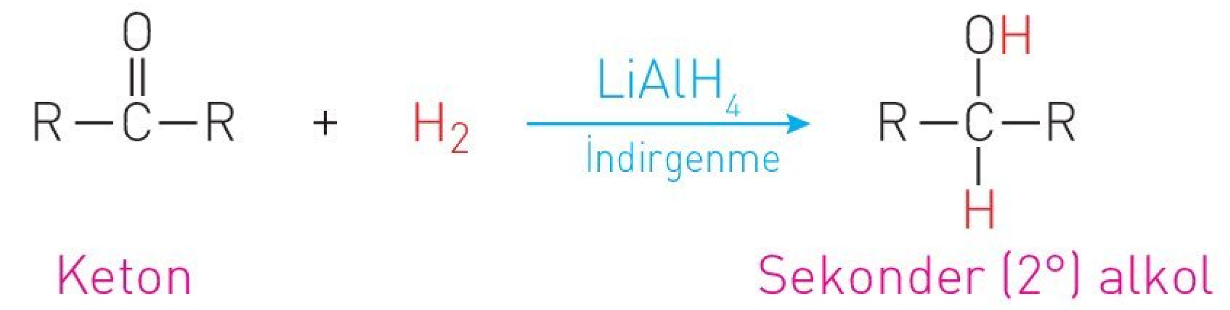
Aldehit ve Ketonların İndirgenme Tepkimeleri

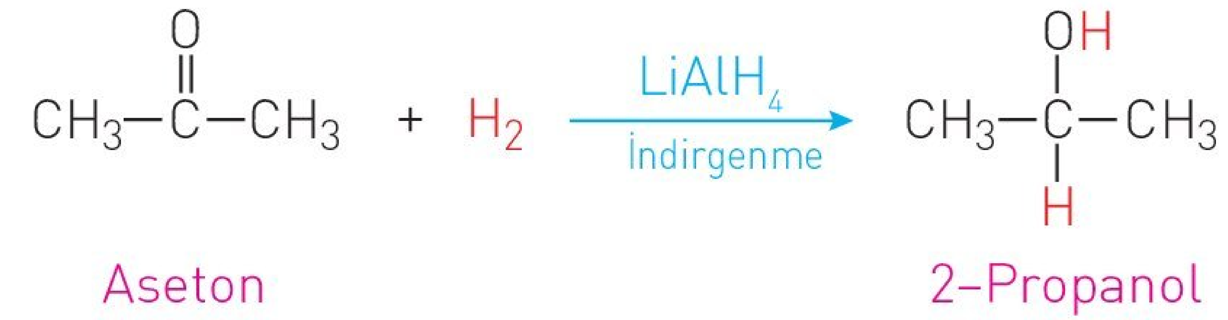
Aldehitler ve ketonlar $LiAlH_4$ ve $NaBH_4$ gibi kuvvetli indirgenlerle indirgenerek alkollere dönüşürler.

- İndirgenme tepkimesi karbonil karbonuna hidrojen katılarak gerçekleşir.
- Aldehitlerin indirgenmesinden primer (1°) alkoller, ketonların indirgenmesinden ise sekonder (2°) alkoller oluşur.









NOT!

- Aldehitlerin indirgenmesinde karbonil grubundaki karbon, $C^+ + 2e^- \rightarrow C^-$ şeklinde indirgenir.
- Ketonların indirgenmesinde karbonil grubundaki karbon, $C^{2+} + 2e^- \rightarrow C^0$ şeklinde indirgenir.

NOT!

$LiAlH_4$ ve $NaBH_4$ yaygın olarak kullanılan indirgen maddelerdir. Kimyasal tepkime denklemlerinde tepkime okunun üstündeki [H] ($\xrightarrow{[H]}$) ifadesi indirgenmeyi ifade eder.

14-E 15-D 16-B

17. $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Fonksiyonel grubu karbonil ($-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-$) grubudur.

B) İndirgenerek sekonder alkole dönüşür.

C) Basit ketondur.

D) Propanal ile fonksiyonel grup izomeridir.

E) Yükseltgendiğinde karboksilik aside dönüşür.

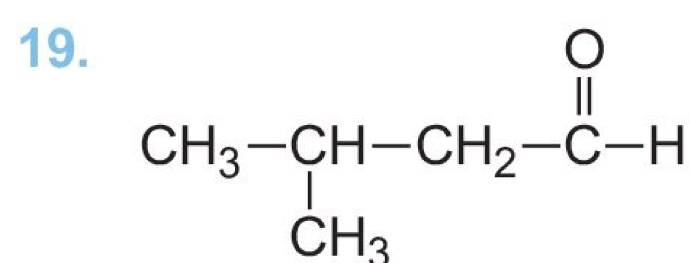
18. 4,3 gram aldehit yeteri kadar H_2 ile indirgendiğinde 4,4 gram primer alkol oluşuyor.

Buna göre aldehitin kapalı formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) C_6H_{12} B) $C_5H_{12}O$ C) $C_5H_{10}O$

D) $C_4H_8O_2$ E) C_3H_6O

19.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. İndirgendiğinde primer alkol oluşur.

II. Yükseltgendiğinde karboksilik asite dönüşür.

III. 1 molünü tam olarak yakmak için 6 mol O_2 gazı kullanılır.

IV. 2 – pentanon ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve IV

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

20. 2,2 – dimetil propanal bileşiği ile ilgili,

I. İndirgenme ürünü tersiyer alkoldür.

II. Tollens çözeltisi ile etkileştiğinde gümüş aynası oluşur.

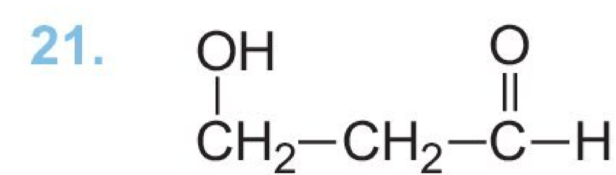
III. Yükseltgendiğinde karboksilik asit oluşur.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

21.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yükseltgendiğinde karboksilik asit oluşur.

B) Primer alkol özelliği gösterir.

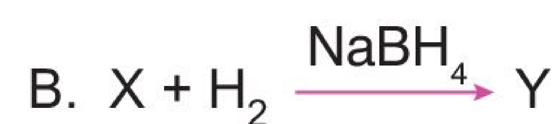
C) İndirgenme ürünü hem primer hem sekonder alkol özelliği gösteren bir polialkoldür.

D) İki farklı fonksiyonel grup içerir.

E) Molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

22.





Yukarıdaki tepkimeler ve tepkimelerdeki X, Y bileşikleri ile ilgili,

I. A ve B tepkimelerinin her ikisi de redoks (yükseltgenme – indirgenme) tepkimesidir.

II. X bileşiği asetaldehittir.

III. Y bileşiği bir etanoldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

17-E 18-C 19-C 20-D 21-C 22-E

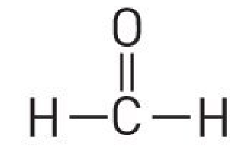
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



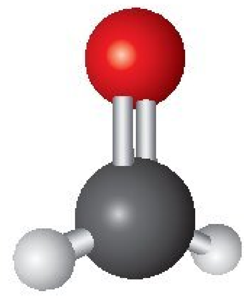


Aldehit ve Ketonların Kullanım Alanları

Formaldehit:



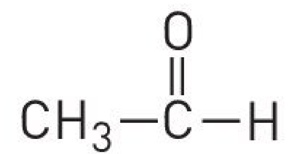
Formaldehit
Metanal



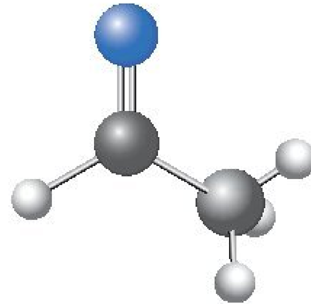


- Aldehitlerin ilk üyesidir.
- Suda iyi çözünen formaldehit, oda koşullarında renksiz bir gazdır.
- Mikrop öldürücü özelliğinden dolayı dezenfektan olarak kullanılır.
- Bazı sıvı sabun ve şampuanlarda kullanılmaktadır.
- Formaldehitin %40'lık çözeltisine formalin adı verilir. Formalin proteinlerin çürümelerini önler. Bu yüzden kadavraların muhafazasında ve proteince zengin gıdaların korunmasında kullanılır.

Asetaldehit:



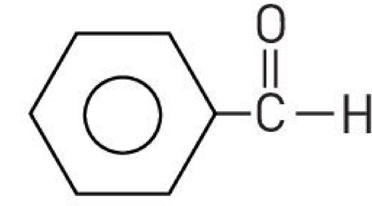
Asetaldehit
(Etanal)



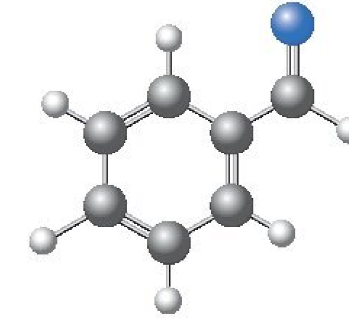


- Suyla her oranda karışabilen asetaldehit aldehitlerin ikinci üyesidir.
- Renksiz, keskin kokulu ve zehirli bir sıvıdır
- Asetilene H_2O katılarak elde edilir.
- Kozmetikte parfümlerde, endüstride polyester, reçinelerde ve boya üretiminde ve yapay kauçuk üretiminde kullanılır
- Gıda sanayinde doğala eş aroma olarak, ayrıca meyve ve balıkların saklanmasında kullanılır

Benzaldehit:



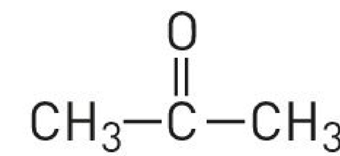
Benzaldehit
(Fenilmetanal)



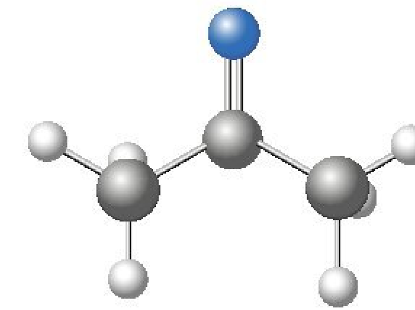


- Bazı organik bileşiklerin sentezinde, kozmetikte ve fotografçılıkta kullanılır.
- Bademin yapısında bulunan benzaldehit, gıda aroması üretiminde asetaldehit ile birlikte kullanılır.
- Cilde teması halinde zarar verir.
- Bir çok boyar maddenin üretiminde kullanılır.

Aseton:



Aseton
(Propanon)





- Ketonların ilk üyesi olan asetonun kendine has bir kokusu vardır. Renksiz, suda iyi çözünen ve uçucu bir sıvıdır.
- Suda ve organik çözücülerde iyi çözündüğü için reçine, boyalar ve oje gibi bir çok madde için çözücü olarak kullanılır.
- Aseton halk arasında oje çözücü olarak bilinir.
- Aseton farklı plastik türlerinin imalatında kullanılır.
- Aseton kanda eser miktarda, diyabet hastalarının idrarında ise fazla miktarda bulunur.
- Yağ, mum, reçine, kauçuk, plastik, lak, vernik vb. maddeler için de çözücü olarak kullanılır.

23. I. Aldehitlerin en küçük üyesidir.

II. Suda iyi çözünür.

III. Dezenfektandır.

Yukarıdakilerden hangileri formaldehitin (metanal) özelliklerindendir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

24. Benzaldehit bileşiği ile ilgili,

I. Aromatik bir aldehittir.

II. İndirgendiğinde benzil alkole dönüşür.

III. Kapalı formülü C_7H_7O'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

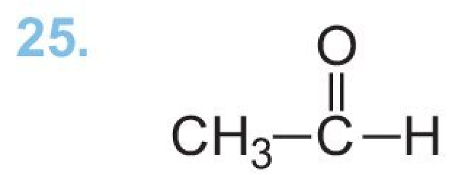
D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



25.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Renksiz, keskin kokulu ve zehirli bir sıvıdır.

II. Hem indirgenir hem de yükseltgenebilir.

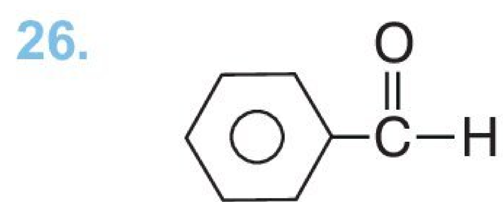
III. Aynı koşullarda kaynama noktası etanolden düşüktür.

IV. İzomeri olan aldehit ve keton bileşiği yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

26.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Adı benzaldehittir.

II. Bademin yapısında bulunur.

III. Asetaldehitle birlikte hazır gıdalarda doğal aroma verici olarak kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

27. I. C_3H_8O

II. C_3H_6O

III. C_2H_4O

Yukarıda kapalı formülü verilen kararlı yapıya sahip bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) I. bileşik sekonder veya primer alkol olabilir.

B) II. ve III. bileşiklerde karbonil grubu bulunabilir.

C) III. bileşiğin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

D) II. bileşik keton ise adı propanondur.

E) III. bileşik etanolün yükseltgenme ürünü olabilir.

28. Kapalı formülleri C_3H_6O olan X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

X : Bromlu suyun rengini giderirken yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.

Y : Tollens ayıracı ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgeniyor.

Z : Y ile fonksiyonel grup izomeridir.

Buna göre X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X, alken ve primer alkol özelliklerine sahiptir.

B) Y, indirgendiğinde primer alkole dönüşür.

C) Z, indirgendiğinde sekonder alkole dönüşür.

D) Y indirgendiğinde X elde edilebilir.

E) Z yükseltgenemez.

29.
- Tollens ayıracı, $AgNO_3$ sulu çözeltisi ve NH_3 sulu çözeltisinin karışımıdır.
- Tollens ayıracı ile 1 mol karbonil bileşiğinin tepkimesinden 2 mol Ag katısı oluşmaktadır.

Sadece CH_3CH_2CHO ile CH_3COCH_3 karbonil bileşiklerini içeren 50 g'lık karışımın yeterince Tollens ayıracı ile tepkimeye girmesi sağlanıyor. %100 verimle gerçekleşen tepkime sonucu 108 g Ag katısı elde ediliyor.

Buna göre,

I. Tepkime sonucu oluşan organik bileşiğin fonksiyonel grubu –COOH'dir

II. Karışımın kütlece %42'si propanondur.

III. Karışımdaki bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(CH_3CH_2CHO = 58 g/mol, CH_3COCH_3 = 58 g/mol, Ag = 108 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

25-E 26-E 27-C 28-D 29-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

1.bileşik	2.bileşik
Etil metil keton	Bütanal

Yukarıda adları verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Fonksiyonel grupları $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ şeklindedir.

B) İzomer bileşiklerdir.

C) Uygun koşullarda indirgenerek alkole dönüşürler.

D) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$'dur.

E) Tollens ayıracı kullanılarak 1.bileşik ile 2.bileşik birbirinden ayırtedilebilir.

2. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adı yanlıştır?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Metanal
B)	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$	Propanal
C)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-CH_2-CHO$	2–metil–4–bütanal
D)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{\overset{CH_3}{\overset{\|}{C}}}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	4,4–dimetil pentanal
E)	(siklohekzil)$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	Siklohekzil metanal

Ephesus Akademi

3. I. Metanal

II. Etanal

III. Propanal

Yukarıdaki aldehitlerden hangilerinin izomeri olan keton yoktur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. I. CH_3-CH_2-OH

II. CH_3-O-CH_3

III. CH_3-CHO

Yukarıda formülü verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. ve II. bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

B) III. bileşiğin indirgenme ürünü I. bileşiktir.

C) III. bileşiğin yükseltgenme ürünü II. bileşiktir.

D) Aynı ortamda kaynama noktaları arasında I > III > II ilişkisi vardır.

E) Üç bileşik de suda çözündüğünde su ile hidrojen bağı oluşturur.

5. **Ketonlarla ilgili,**

I. En küçük üyesi 3 karbonludur.

II. Karbonil grubu içerirler.

III. Yükseltgenmeleri sonucu karboksilik asitler oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

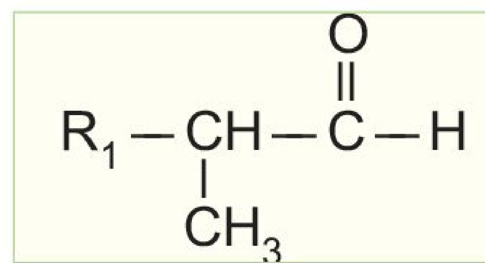
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-A 2-C 3-B 4-C 5-B

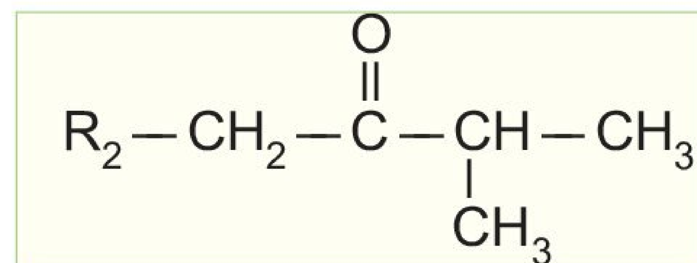
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



6.



2,3 – dimetil bütanal

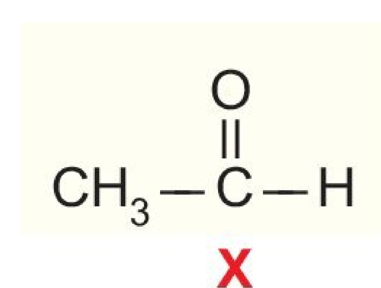


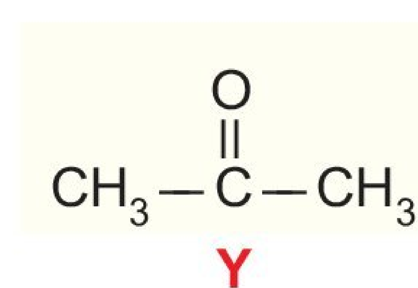
2 – metil – 3 – hekzanon

Yukarıda adları verilen bileşiklerdeki R_1 ve R_2 grupları aşağıdakilerden hangisidir?

	R_1	R_2
A)	$CH_3-CH(CH_3)-$	CH_3-CH_2-
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-$	$CH_3-CH(CH_3)-$
C)	$CH_3-CH(CH_3)-$	$CH_3-CH(CH_3)-$
D)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-$	CH_3-CH_2-
E)	CH_3-CH_2-	$CH_3-CH(CH_3)-$

7.





Yukarıda verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. yükseltgenebilme,

II. indirgenebilme,

III. katılma tepkimesi verebilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

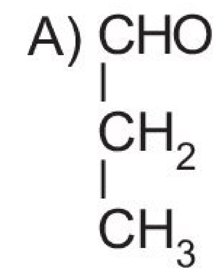
D) II ve III E) I, II ve III

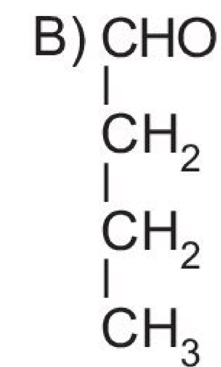
8. Bir organik bileşikle ilgili,

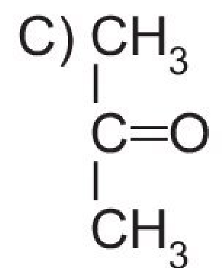
- Tollens ayıracındaki Ag^+ iyonlarını indirgeyerek gümüş aynasını oluşturur.
- 0,1 molünü tamamen yakmak için 0,4 mol O_2 gerekiyor.

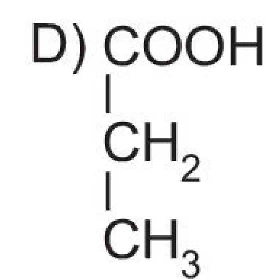
bilgileri veriliyor.

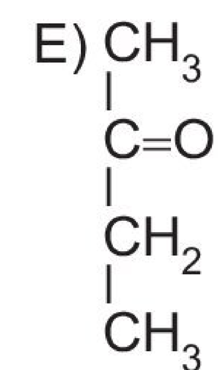
Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisidir?









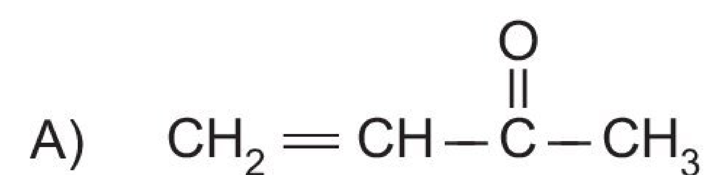


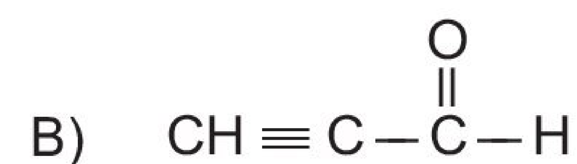
9. Organik bir bileşikle ilgili,

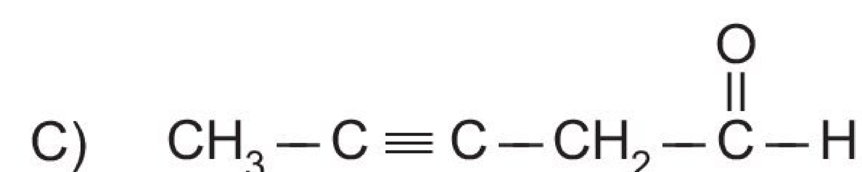
- Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi veriyor.
- İndirgendiğinde sekonder alkole dönüşüyor.

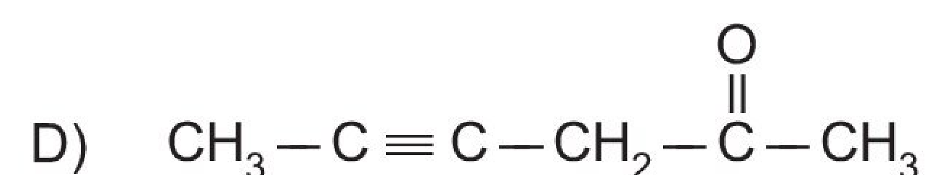
bilgileri veriliyor.

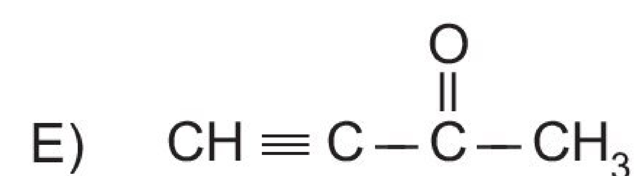
Buna göre, yukarıda özellikleri verilen bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

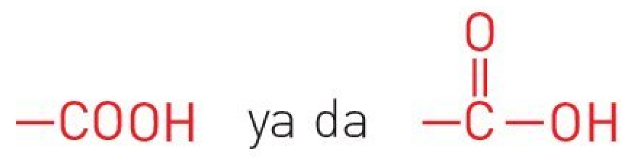
Ephesus Akademi

6-A 7-D 8-A 9-E

Karboksilik Asitler

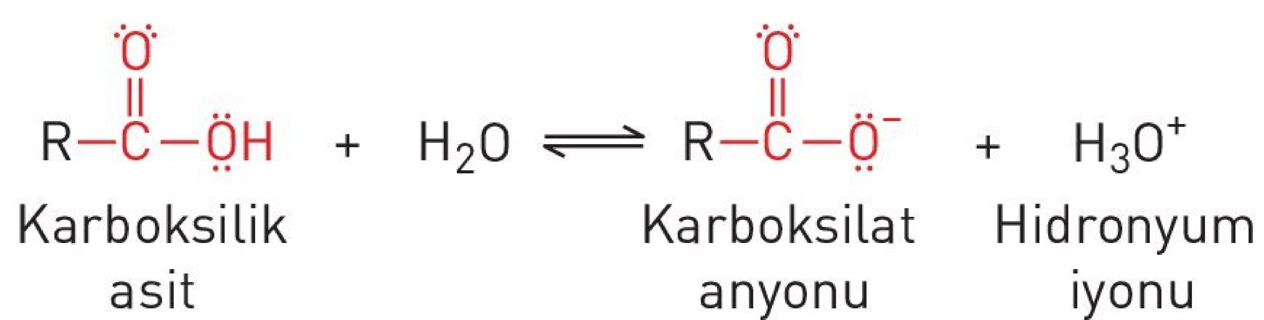
KARBOKSİLİK ASİTLER

- Yapısında karboksil grubu (–COOH), bulunan bileşiklere karboksilik asit denir.





- R—COOH şeklinde gösterilen karboksilik asitlerin genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ dir.
- Karboksilik asitler zayıf asitlerdir. Asitlikleri —COOH grubundan kaynaklanır.



- Karboksilik asitler zayıf asit oldukları için suda denge hâlinde (çift yönlü) iyonlaşırlar.

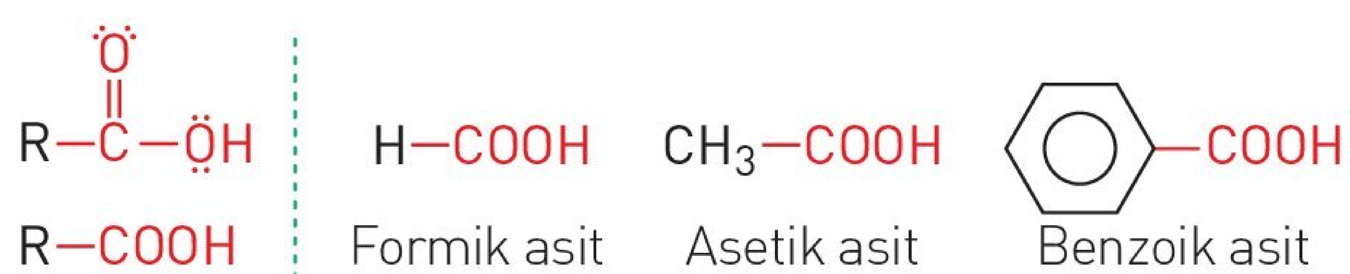
Karboksilik Asitlerin Sınıflandırılması

- Karboksilik asitler, karboksil grubu sayısına göre; mono karboksilik asitler ve polikarboksilik asitler şeklinde sınıflandırılırlar.



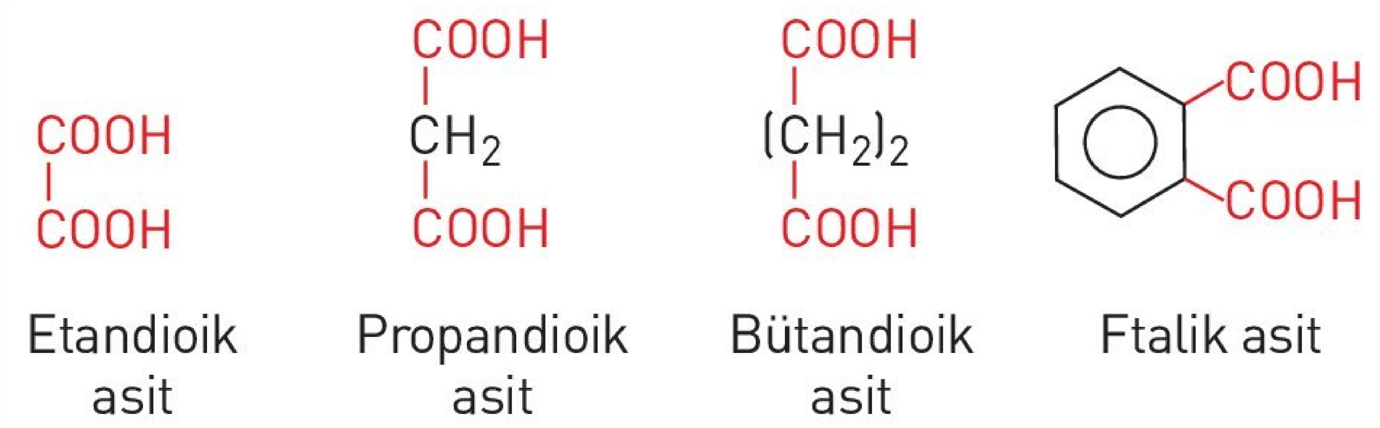
Monokarboksilik Asitler

- Yapısında bir tane karboksil (–COOH) grubu bulunan asitlerdir.
- Mono karboksilik asitler bir değerlikli asitlerdir. Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ dir.



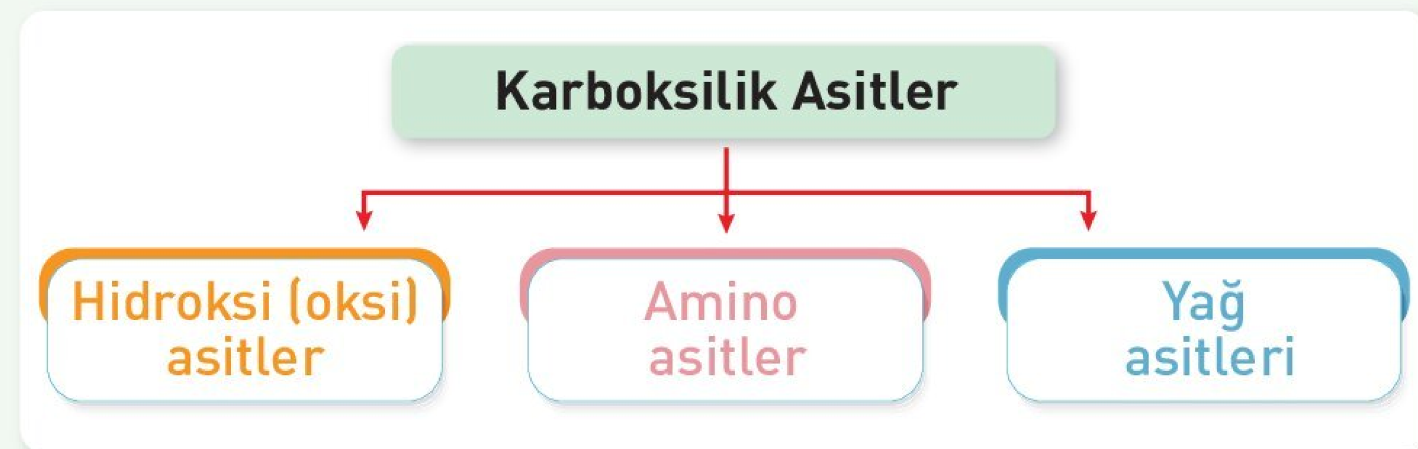
Polikarboksilik Asitler

- Yapısında birden fazla karboksil (–COOH) grubu bulunan asitlerdir.
- Polikarboksilik asitler kaç tane karboksil (–COOH) grubu içeriyorsa değerliği o kadardır.



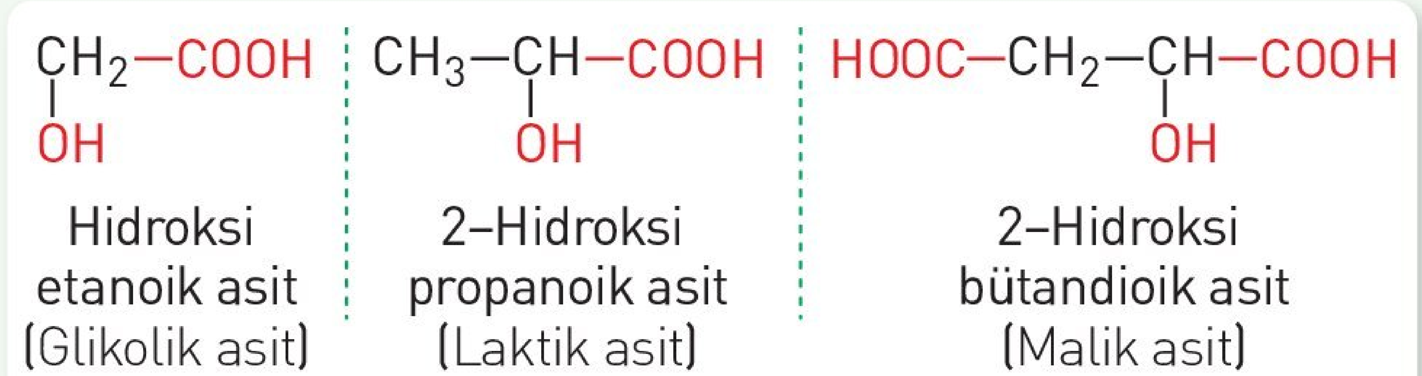
Karboksilik Asitlerin Sınıflandırılması

- Karboksilik asitler, karboksil grubuna bağlı radikal gruptaki diğer fonksiyonel gruplara göre sınıflandırılırlar.



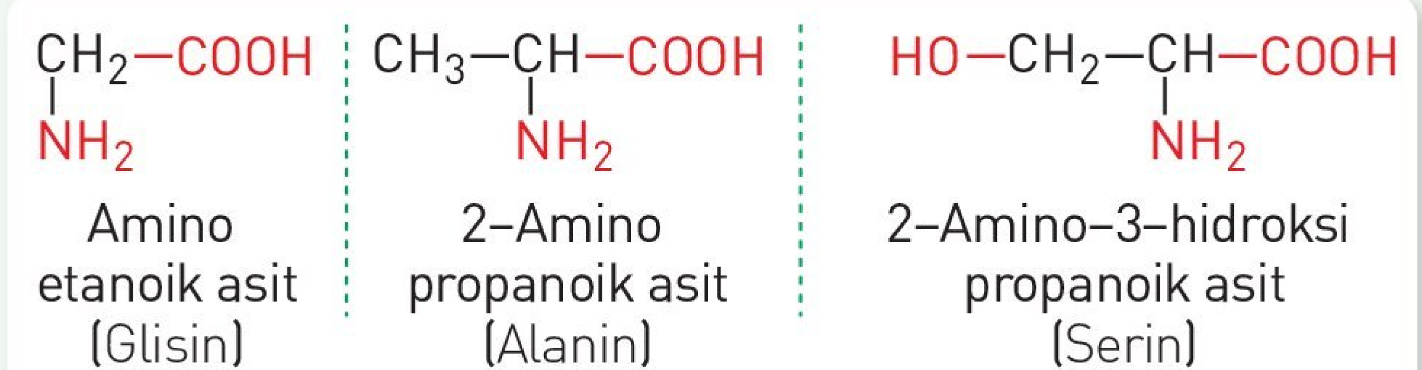
Hidroki (oksi) Asitler

- Karbon zinciri üzerinde hidroksil (–OH) grubu bulunan asitlerdir.
- Genel formülleri R—CH(OH)—COOH şeklindedir



Amino Asitler

- Yapısında amino ($–NH_2$) grubu bulunan asitlerdir.
- Genel formülleri R—CH(NH_2)—COOH şeklindedir.



Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

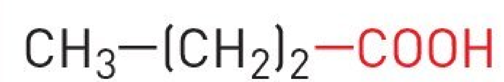


NOT!

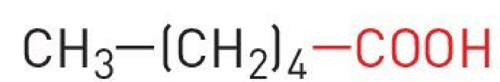
- Azot atomu, üzerindeki ortaklanmamış elektron çifti yüzünden organik bileşiklerde amino ($-NH_2$) grubu içeren bileşikler baz özelliği gösterir.
- Amino asitler karboksil ($-COOH$) ve amino ($-NH_2$) gruplarının her ikisini de içerdiklerinden hem asidik hem bazik özellik (**amfoter**) gösterirler.

Yağ Asitleri

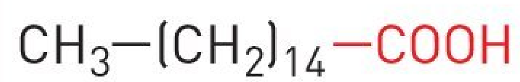
- Yağ asitleri moleküllerindeki karbon atomu sayısı çift sayı olan düz zincirli mono karboksilik asitlerdir.



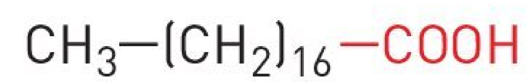
$CH_3-(CH_2)_2-COOH$
Bütanoik asit



$CH_3-(CH_2)_4-COOH$
Hekzanoik asit

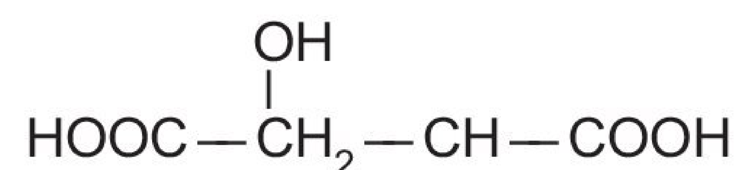


$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$
Palmitik asit

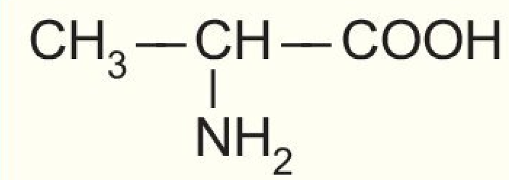


$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$
Stearik asit

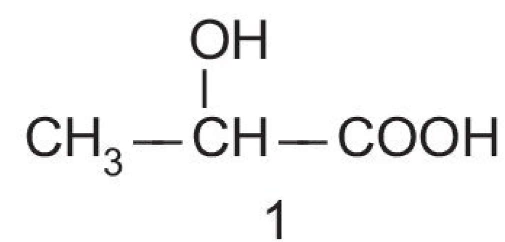
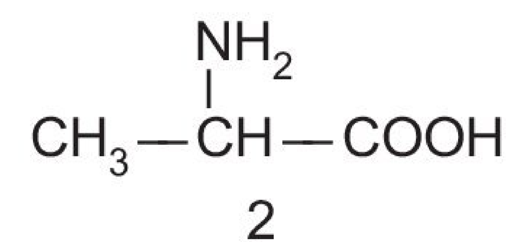
1. **Monokarboksilik asit sınıfı bileşiklerle ilgili,**
   I. Zayıf asitlerdir.
   II. Fonksiyonel grupları karbonil grubudur.
   III. En küçük üyeleri iki karbonludur.
   yargılarından hangileri doğrudur?
   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. 

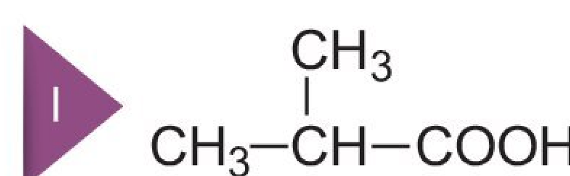
   Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,
   I. Polifonksiyonel bileşiktir.
   II. Hidroksi (oksi) asit özelliğine sahip bileşiktir.
   III. Polikarboksilik asittir.
   IV. Bütün karbonları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
   yargılarından hangileri doğrudur?
   A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

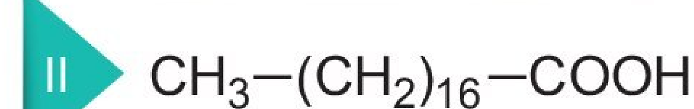
3. 

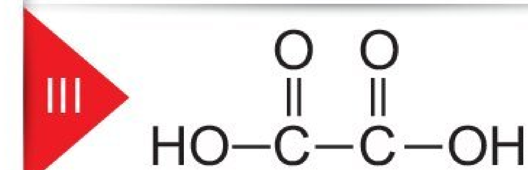
   Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,
   I. Polifonksiyonel bileşiktir.
   II. Amino asittir.
   III. Amfoter özellik gösterir.
   ifadelerinden hangileri doğrudur?
   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.  

   Yukarıdaki bileşiklerle ilgili,
   I. 1 bileşiği hidroksi (oksi) asit, 2 bileşiği amino asittir.
   II. 1 bileşiği meyve asitidir, 2 bileşiği ise proteinlerin sentezinde kullanılır.
   III. 2 bileşiği hem asidik hem bazik özellik gösterir.
   yargılarından hangileri doğrudur?
   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. I  Mono karboksilik asit

   II  Yağ asidi

   III  Polikarboksilik asit

   Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin sınıflandırılması doğru yapılmıştır?
   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-A 2-C 3-E 4-E 5-E

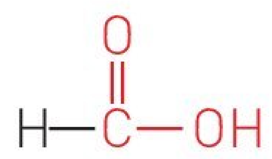
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



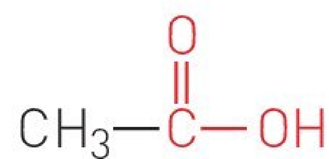


Karboksilik Asitlerin Adlandırılması

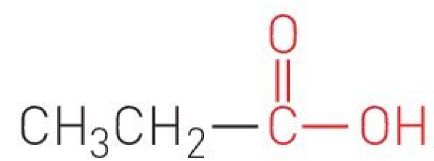
- Karboksil (–COOH) grubunu içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
- Karboksil (–COOH) grubundaki karbona 1 numara verilerek numaralandırma yapılır.
- Molekülün yapısında çoklu bağ veya başka fonksiyonel gruplar varsa ana zincir çoklu bağı ve başka fonksiyonel grupları içerecek şekilde seçilmelidir.
- Yan grupların adlandırılması diğer organik bileşiklerde olduğu gibi yapılır.
- Ana zincirdeki hidrokarbonun adının sonuna –oik asit eki getirilir.
- Eğer molekülde birden fazla karboksil grubu varsa karboksil gruplarının yeri belirtildikten sonra karboksil grubu sayısına göre –dioik asit, –trioik asit eki getirilir.



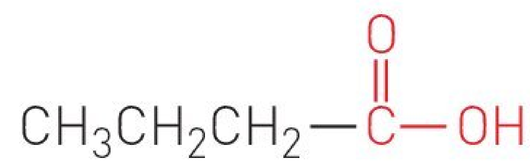
Metanoik asit (IUPAC)
Formik asit (Yaygın)
Karınca asidi



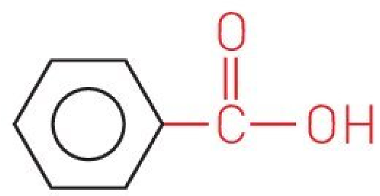
Etanoik asit (IUPAC)
Asetik asit (Yaygın)
Sirke asidi



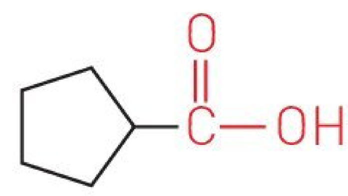
Propanoik asit (IUPAC)
Propiyonik asit (Yaygın)



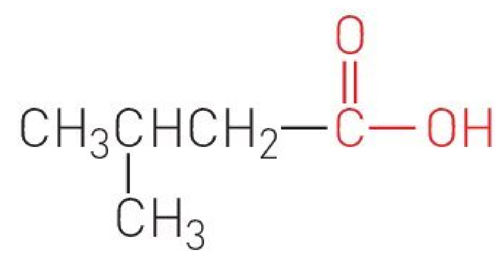
Bütanoik asit (IUPAC)
Bütirik asit (Yaygın)



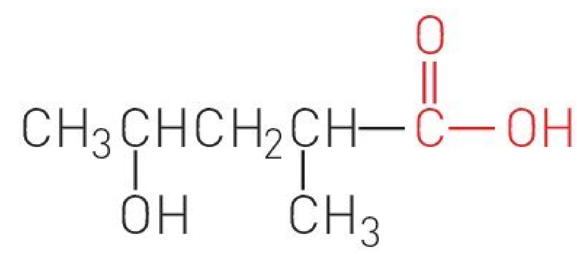
Benzoikasit



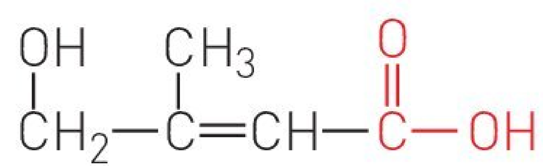
Siklopentanoik asit (IUPAC)



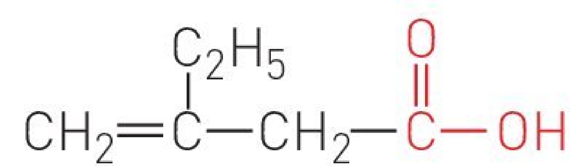
3–Metil bütanoik asit



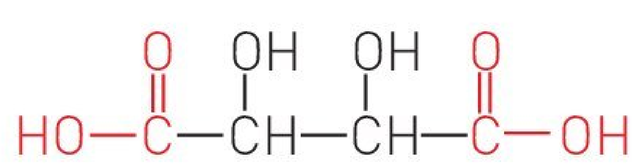
4–Hidroksi–2–metil pentanoikasit



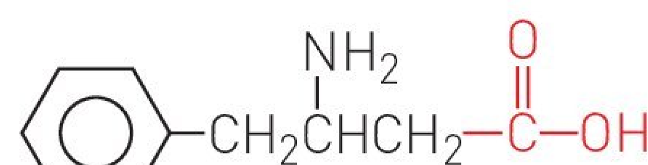
4-Hidroksi-3-metil–2–bütenoik asit



3-Etil-3-bütenoik asit



2,3–Dihidroksi–1,4–bütandioik asit



3-Amino–4–fenil bütanoik asit

Ephesus Akademi

6. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	CH_2—COOH | CH—CH_3 | CH_2—COOH	3–Metil–1,5–pentandioik asit
B)	CH_2=CH—CH_2—COOH	1–bütenoik asit
C)	HO—CH_2—CH(CH_3)—CH_2—COOH	4–Hidroksi–3–metil bütanoik asit
D)	CH_3—CH(Br)—COOH	2–Bromo propanoik asit
E)	CH_3—CH(NH_2)—CH_2—CH(C_2H_5)—COOH	4–Amino–2–etil pentanoik asit

7. HO—CH_2—CH=CH—CH_2—COOH

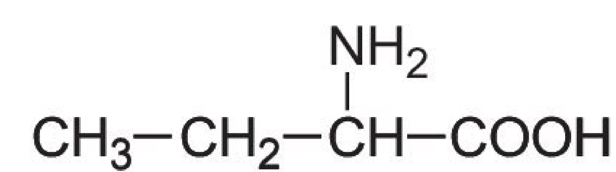
Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Poli fonksiyonel bileşiktir.
II. IUPAC adı 5 – hidroksi – 3 – pentenoik asittir.
III. Asidik ve bazik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıda formülü verilen bileşikle iligili,

I. Adı 2 – amino bütanoik asittir.
II. Proteinlerin sentezinde kullanılır.
III. –NH_2 ve –COOH fonksiyonel gruplarını içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

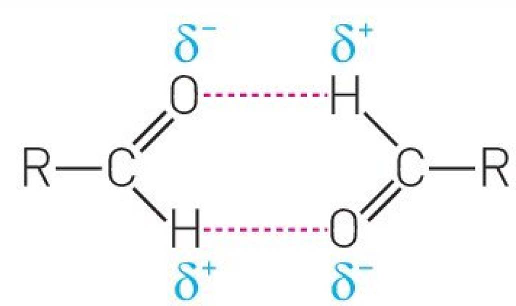


Önemli Karboksilik Asitlerin Özel Adları

Asidin Formülü	IUPAC Adı	Özel Adı
HCOOH	Metanoik asit	Formik asit
CH_3COOH	Etanoik asit	Asetik asit
CH_3CH_2COOH	Propanoik asit	Propiyonik asit
$CH_3(CH_2)_2COOH$	Bütirik asit	Bütanoik asit
$CH_3(CH_2)_3COOH$	Valerik asit	Pentanoik asit
COOH–COOH	Etandioik asit	Okzalik asit
$C_6H_4(COOH)_2$	1,2-benzen dikarboksilik asit	Ftalik asit
$C_6H_4(OH)COOH$	2-Hidroksi benzoik asit	Salisilik asit

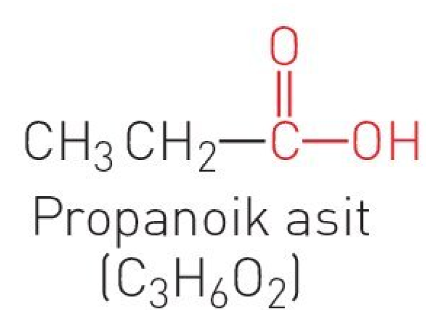
Karboksilik Asitlerin Özellikleri

- Oldukça polar olan karboksilik asitler suda iyi çözünürler.
- Molekülleri arasında hidrojen bağları vardır. Ayrıca kendi molekülleri arasında dimerleştikleri için kaynama sıcaklıkları alkol ve esterlerden yüksektir.

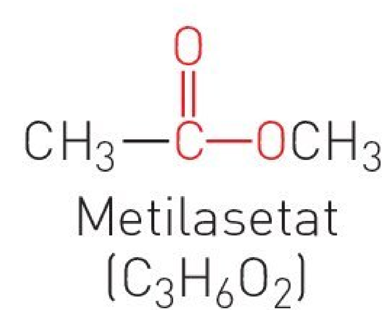


Karboksilik asitlerin kendi aralarında dimerleşmesi

- Karboksilik asitlerde (–COOH) grubu sayısı ve yapıdaki karbon atomu sayısı arttıkça kaynama noktası da artar.
- Karboksilik asitlerde, –COOH grubu hidrofil kısımı oluştururken, alkil (–R) kısmı hidrofob kısımı oluşturur.
- Karboksilik asitler suda ve organik çözücülerde çözünür. Karboksilik asitlerdeki karbon sayısı arttıkça alkil gruplarının etkisi ile sudaki çözünürlükleri azalır.
- Karbon sayıları aynı olan monokarboksilik asitlerle esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.



Propanoik asit
$(C_3H_6O_2)$



Metilasetat
$(C_3H_6O_2)$

Ephesus Akademi

9. Karboksilik asitlerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Zayıf asitlerdir.

B) Yapılarındaki karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri artar.

C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.

D) Kaynama noktaları aynı karbon sayılı alkollerden yüksektir.

E) Suda hidrojen bağı oluşturarak çözünürler.

10. HCOOH bileşiği ile ilgili,

I. Aynı koşullarda asitlik kuvveti en fazla olan monokarboksilik asittir.

II. Yoğun fazda dimer yapılı halde bulunur.

III. Aynı koşullarda kaynama noktası CH_3COOH bileşiğinden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. HOOC—COOH

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Dikarboksilik asitlerin ilk üyesidir.

II. Etanoik aside göre daha yüksek sıcaklıkta kaynar.

III. Hidroksi asittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

12. **Yaygın adı asetik asit olan bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Aynı koşullarda kaynama noktası etil alkolünkindenden daha yüksektir.

B) İki karbonludur.

C) Suda ve organik çözücülerde çözünür.

D) –COOH grubu hidrofob kısımını oluştururken, $-CH_3$ kısmı hidrofil kısımını oluşturur.

E) Aynı koşullarda saf sudaki çözünürlüğü propiyonik asitten daha yüksektir.

13. I. Etanol

II. Etanal

III. Etanoik asit

Yukarıdaki bileşiklerin normal basınç altında kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > III > II B) II > I > III C) III > I > II

D) III > II > I E) II > III > I

14. $CH_3-CH=CH-COOH$

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Bromlu suyun rengini giderir.

II. NaOH ile tepkime verir.

III. Na metali ile sulu çözeltisi H_2 gazı çıkartır.

IV. Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

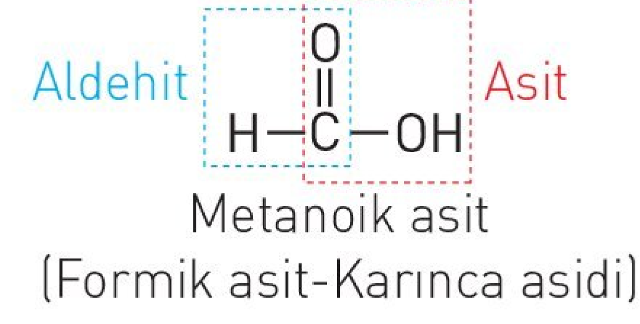
A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III

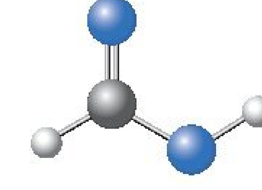
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Ephesus Akademi

Önemli Karboksilik Asitler

Formik Asit:



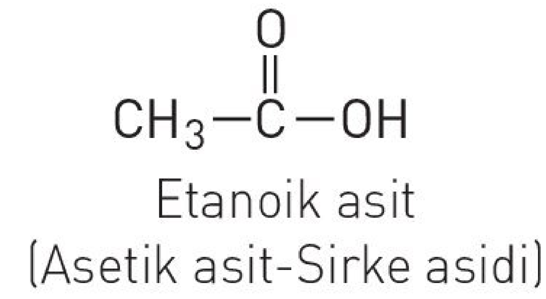


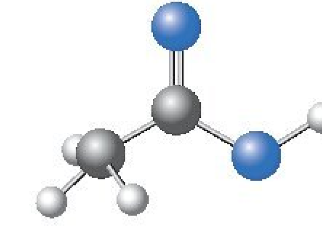


Metanoik asit
(Formik asit-Karınca asidi)

- Metanoik asit olarak bilinen tek karbonlu karboksilik asittir.
- Formik asit, karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.
- Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, kuru temizleme fabrikalarında, ayna, ekmek mayası, mürekkep üretiminde, tıpta lokal anestezide ve kozmetik sektöründe kullanılır.
- Yapısında aldehit grubu da bulunduğu için Fehling ve Tollens ayraçları ile tepkime vermektedir.

Asetik Asit:



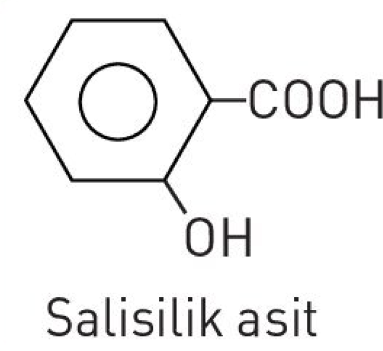




Etanoik asit
(Asetik asit-Sirke asidi)

- Halk arasında sirke ruhu olarak bilinen asetik asit yaygın kullanım alanına sahiptir.
- Asetik asit; sirke üretiminde, ilaç ve kozmetik ürünlerinde, kimyasal preparatların hazırlanmasında, kauçuk ve PET plastiklerinde kullanılan tereftalik asit üretiminde çözücü olarak kullanılır.
- Nem çekici özelliği de olan asetik asit, deri, boya, tekstil, selüloz ve tutkal yapımında da kullanılmaktadır.
- Özellikle çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır. Gıda katkı maddesi olarak da kullanılır.

Salisilik Asit:



Salisilik asit

- Renksiz ve kristal yapılıdır. Çoğunlukla bitkisel hormon şeklinde kullanılır.
- Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit aspirin yapımında kullanılır.
- Yeşil yapraklı sebzelerde bol bulunan salisilik asidin cilt rahatsızlıklarında, kolon kanserinde ve pekçok hastalığın tedavisinde önemli faydaları bulunur.

12-D 13-C 14-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Ftalik Asit:

- Serum torbaları ve tüpleri gibi tıbbi ürünlerin eldesinde kullanılır.
- Şampuan, nemlendirici, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi kişisel bakım ürünlerinde kullanılır.

Sitrik Asit:

- Kristal yapılı ve renksiz bir organik bir asit olan sitrik asit halk arasında limon tuzu olarak da bilinir.
- Hücresel faaliyetlerin bir çoğunda görev alır ve hemen hemen tüm bütün bitkilerin yapısında bulunur.
- Ayrıca sitrik asit gıda, tarım, ilaç, içecek sektörlerinde ve metallerin işlenmesinde kullanılır.

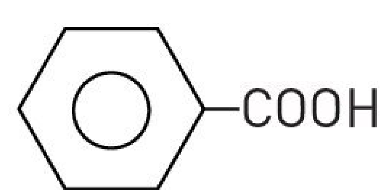
Malik Asit:

- Elmaya ekşi tadını veren ve bir çok meyvede bulunan önemli bir meyve asitidir.
- Sağlık açısından faydalı olan malik asit, muz, kiraz, üzüm, kayısı, armut, erik, brokoli, havuç, patates gibi meyve ve sebzelerde de bulunur.

Folik Asit:

- Bir tür vitamin olan folik asit kan yapımında, hücre yenilenmesinde, oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde, DNA ve RNA üretiminde kullanılır.
- Genellikle koyu yeşil yapraklı sebzelerde, bazı tahıllarda, baklagillerde, portakal, muz, limon, çilek gibi meyvelerde, fındıkta, balık, yumurta gibi besinlerde bulunur.

Benzoik Asit:

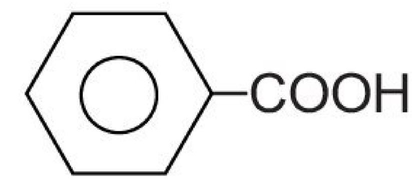


Benzoik asit

- Gıda üretiminde yaygın olarak kullanılan katkı maddelerindendir.
- Benzoik asit katı, renksiz ve toz hâldedir. Kimyasal ve tıbbi malzemelerin üretiminde, kozmetik sektöründe, otomotiv ve tekstil alanında kullanılmaktadır.
- Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur.
- Marmelat, reçel, meyve suyu ve gazlı içecekler gibi şekerli gıdaların üretiminde kullanılır.
- Benzoik asitten elde edilen benzoatlar, mikroorganizmaları öldürücü etkisinden dolayı gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak kullanılırlar.

Ephesus Akademi

15.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Adı benzoik asittir.

II. Na metali ile tepkimesinden tuz ve H_2 gazı oluşur.

III. Gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16. Yaygın adı asetik asit olan bileşikle ilgili,

I. Molekül formülü $C_2H_4O_2$ dir.

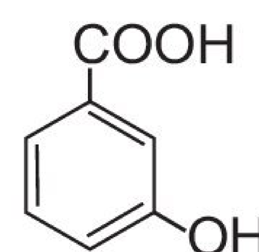
II. Çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır.

III. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisindeki Ag^+ iyonlarını metalik gümüşe indirger.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

17.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) IUPAC adı 3—Hidroksi benzoik asittir.

B) Alkol ve karboksilik asit fonksiyonel gruplarını taşır.

C) Yaygın adı salisilik asittir.

D) Söğüt ağacından elde edilebilir.

E) Kozmetik alanında nemlendirici olarak kullanılır.

15-E 16-B 17-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Yağ Asitleri

Daha çok bitkisel va hayvansal ürünlerden elde edilen yağ asitleri düz zincirli mono karboksilik asitlerdir.

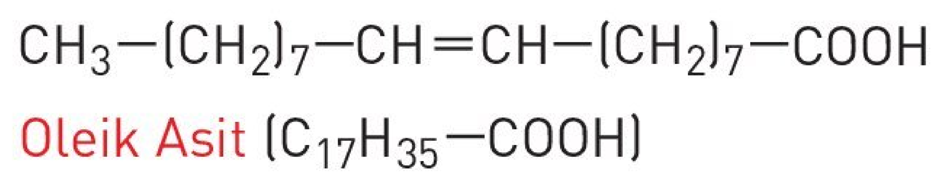


- Karbon zinciri üzerinde çoklu bağ içermeyen yağ asitleri doymuş, çoklu bağ içeren yağ asitleri ise doymamış yağ asidi olarak tanımlanır.

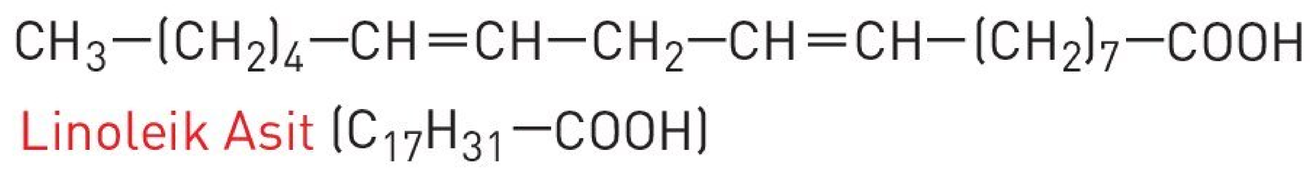
Doymamış Yağ Asitleri

İnsan vücudu için önemli besin kaynaklarından olan doymamış yağların yapısındaki yağ asitleri de doymamıştır.

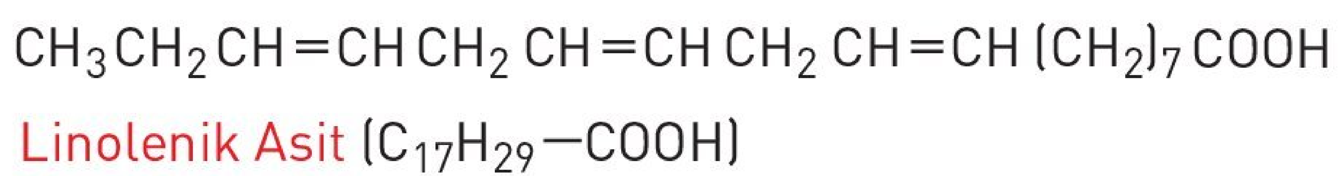
- İnsan vücudunun üretemediği doymamış yağlar aynı karbon sayılı doymuş yağlara göre daha düşük erime sıcaklığına sahiptir.
- Doymamış yağlar insan vücudunda kolesterolü düşürmeye yardımcı olur.
- Kan basıncının düzenlenmesine de yardımcı olan omega-3 ve omega-6 yağ asitleri doymamış yağ asitlerindendir.
- En önemli omega-3 içeren besinler; fındık yağı, kanola yağı, soya yağı ve balıktır. Mısır özü yağı, ayçiçek yağı ve soya fasulyesi yağı ise omega-6 bakımından zengin yağlardır.
- En önemli doymamış yağ asitleri genellikle 18 karbon içerir.


$CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

Oleik Asit ($C_{17}H_{35}-COOH$)


$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

Linoleik Asit ($C_{17}H_{31}-COOH$)


$CH_3CH_2CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$

Linolenik Asit ($C_{17}H_{29}-COOH$)

Doymuş Yağ Asitleri

Doymuş yağ asitlerinin karbon zincirinde çoklu bağ (ikili ya da üçlü bağlar) yoktur.

- Genellikle doymuş yağ asitlerinin karbon sayısı 12 – 18 aralığındaki çift sayılardır.
- Deniz ürünleri, et, süt ürünleri ve hindistan cevizi doymuş yağ asitleri bakımından zengin gıdalar arasındadır.
- Doymuş yağ asitleri doymamış yağ asitlerinin hidrojenle doyurulmasından elde edilirler. Doymuş yağlar oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.
- Çok fazla doymuş yağ tüketmek kandaki kolesterol düzeyini artırabilir.

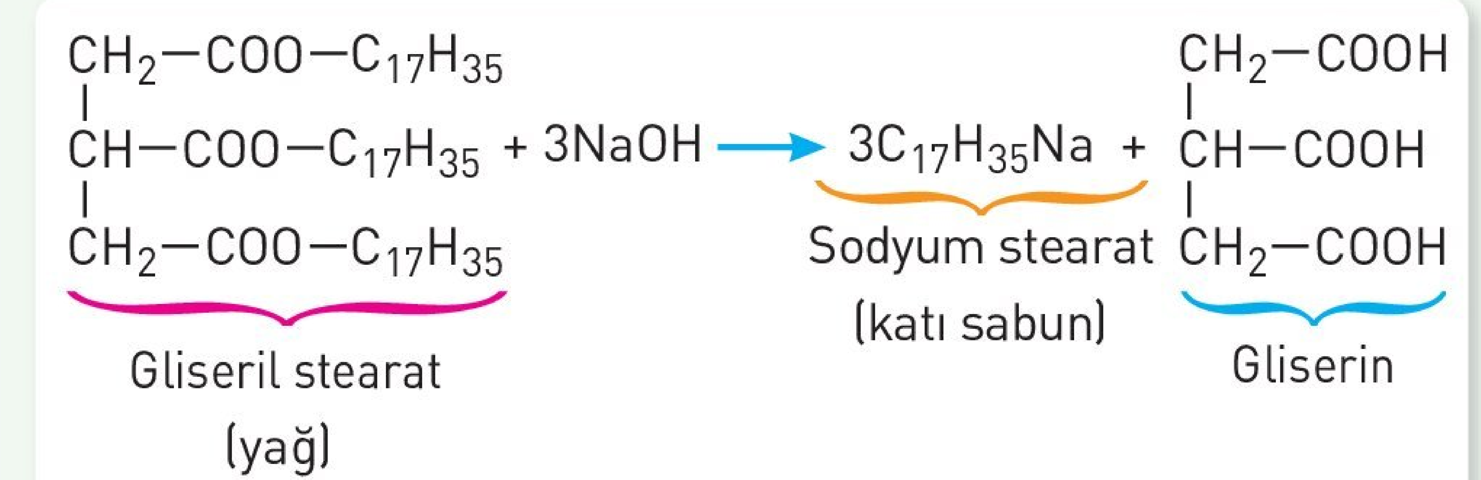
Bazı Yağ Asitleri ve Formülleri

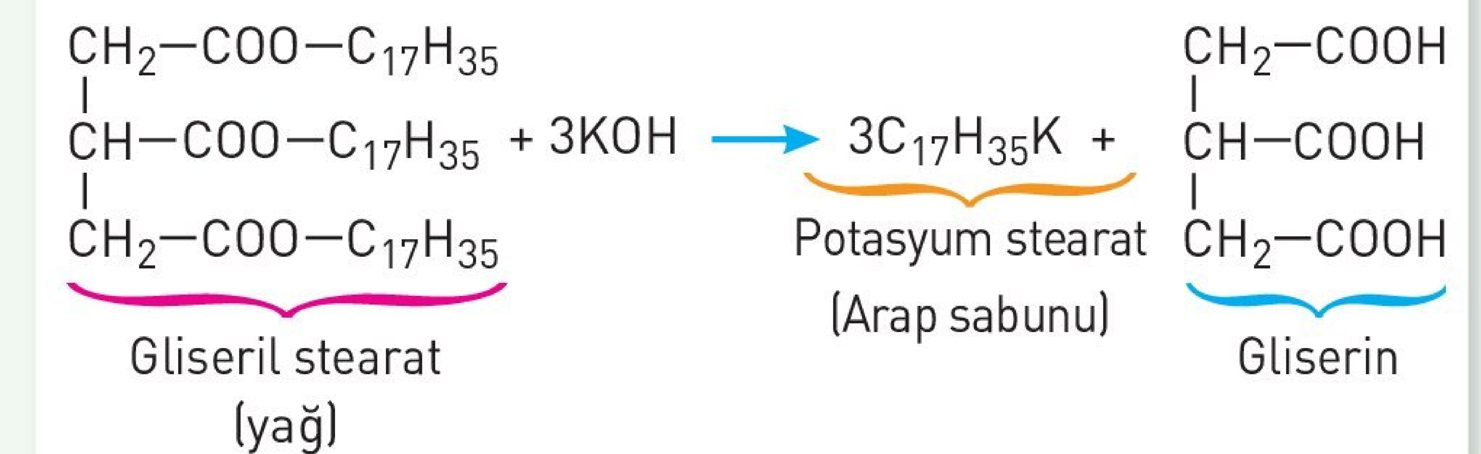
Yağ asidinin Adı	Yağ asidin Formülü	Doymuşluk
Laurik asit	$C_{11}H_{23}-COOH$	Doymuş
Miristik asit	$C_{13}H_{27}-COOH$	Doymuş
Palmitik asit	$C_{15}H_{31}-COOH$	Doymamış
Stearik asit	$C_{17}H_{35}-COOH$	Doymamış
Oleik asit	$C_{17}H_{33}-COOH$	Doymamış
Linoleik asit	$C_{17}H_{31}-COOH$	Doymamış

Sabun ve Sabunlaşma

Yağ asitlerinin Na ve K tuzlarına sabun adı verilir. Yağların kuvvetli bazlarla (NaOH ve KOH) ısıtılarak sabun oluşmasına ise sabunlaşma tepkimesi adı verilir.

- Sabunlaşma tepkimesinde yağlar yağ asitleri ve gliserine ayrışırlar. Yağ asitleri de kuvvetli bazlardaki metallerle Na ve K tuzlarını oluşturur.
- Stearik asitin Na ile oluşturduğu sabun beyaz (katı) sabundur. Stearik asitin K ile oluşturduğu sabun yumuşak sabundur. Halk arasında yumuşak sabun Arap sabunu olarak bilinir.





Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **Düz zincirli mono karboksilik asitlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Zayıf asitlerdir.

B) Yapılarındaki karbon sayısı arttıkça asitlik kuvvetleri azalır.

C) Yapılarındaki karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri artar.

D) Karbon atomu sayısı çift olan ve karbon atomları arasında çoklu bağ bulunmayan asitlere doymuş yağ asitleri denir.

E) Aldehitlerin uygun koşullarda yükseltgenmesi sonucu oluşabilir.

2. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin adı IUPAC'a göre yanlıştır?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	$Br-CH_2-C(=O)-OH$	2–Bromo etanoik asit
B)	$CH_3-C(Cl)=C(Cl)-CH_2-COOH$	3,4–Dikloro–3–pentenoik asit
C)	$HO-C(=O)-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_3$	2–etil bütanoik asit
D)	$HO-C(=O)-CH_2-CH_2-COOH$	1,4–bütandioik asit
E)	$CH_3-CH(OH)-CH(C_2H_5)-CH_2-C(=O)-OH$	3–Etil–4–hidroksi pentanoik asit

Ephesus Akademi

3. Propiyonik asidin yapı formülü, $CH_3-CH_2-C(=O)-OH$ şeklindedir.

Buna göre,

I. $CH_3-CH_2-C(=O)-$ grubu hidrofob kısmıdır.

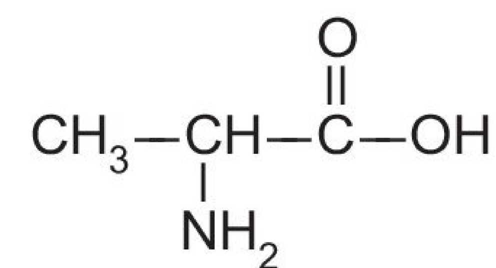
II. Fonksiyonel grubu, $-C(=O)-OH$ kısmıdır.

III. Propanalin yükseltgenme ürünüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Proteinlerin yapı taşıdır.

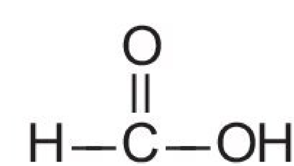
II. Bazlarla tepkime verirken asitlerle tepkime vermez.

III. Alkol, keton ve amino gruplarını içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Alifatik karboksilik asitlerin ilk üyesidir.

B) Metanoik asit olarak bilinir.

C) Yükseltgenme tepkimesi vermez.

D) Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.

E) Hem aldehit, hem de karboksilik asit özelliğine sahiptir.

1-C 2-C 3-D 4-A 5-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6.

Adı	Formülü
Akrilik asit	$CH_2=CH-COOH$

Yukarıda formülü ve adı verilen bileşik ile ilgili,

I. Doymamış karboksilik asittir.

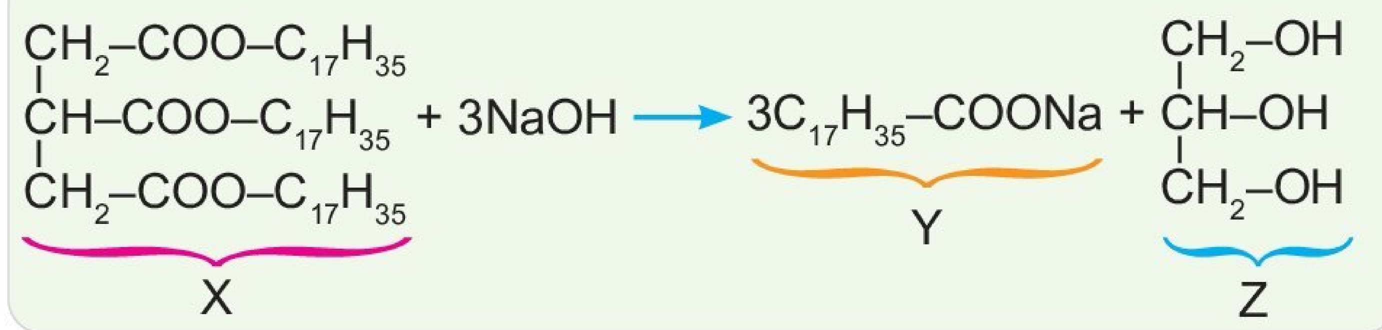
II. Polimerleşme tepkimesi verir.

III. Hem etil alkol hem de NaOH bileşiği ile tepkime verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıda verilen tepkime ile ilgili,

I. Polimerleşme tepkimesidir.

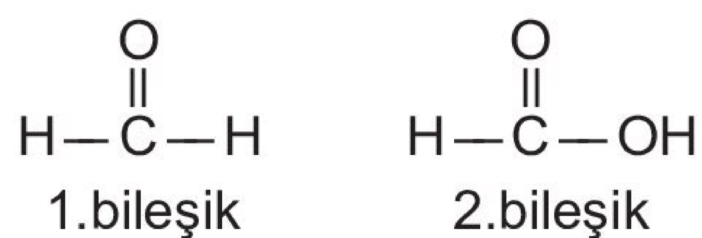
II. Tepkimedeki Z, bir polialkol olan gliserindir.

III. X yağ, Y ise bir karboksilik asit tuzu olan sabundur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8.



Formülleri verilen bileşikler ile ilgili,

I. karbonil grubu içerme,

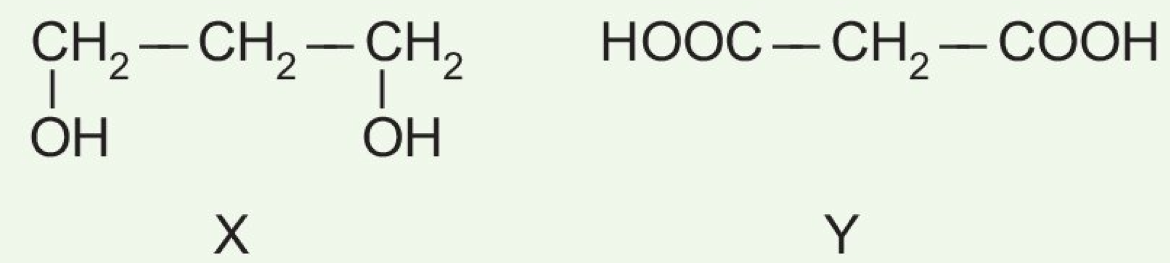
II. Tollens çözeltisine etki etme,

III. molekülleri arasında hidrojen bağı yapabilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıda formülleri gösterilen X ve Y bileşikleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X, bir polialkol, Y ise dikarboksilik asittir.

B) Her ikisi de yanma tepkimesi verir.

C) Aynı koşullarda X'in kaynama sıcaklığı Y'ninkinden yüksektir.

D) X bileşiği 1,3 – propandial bileşiğinin indirgenme ürünüdür.

E) 1 mol Y, 1 mol Ca metali ile artansız tepkime verir.

10. Karboksilik asitlerle ilgili,

I. Karbon zincirinde –OH grubu bulunanlara hidroksi asit denir.

II. Proteinlere ait polipeptit zincirlerinin yapı taşı olanlarında amin ($-NH_2$) grubu bulunur.

III. Düz zincirli ve karbon sayısı tek olan monokarboksilik asitler yağ asitleridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. 1. Etanoik asit

2. Propanoik asit

Yukarıda adları verilen karboksilik asitlere ait,

I. aynı ortamda kaynama noktası,

II. aynı sıcaklıkta eşit derişimli çözeltilerinin pH değerleri,

III. aynı koşullarda sudaki çözünürlük

özelliklerinden hangileri arasında 2 > 1 ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

6-E 7-D 8-B 9-C 10-B 11-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. I. Etanal

   II. Asetilen

   III. Metanoik asit

   Yukarıda adları verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

   A) I. ve III. bileşikler karbonil grubu içerirler.

   B) III. bileşiğin özel adı formik asittir.

   C) Sadece II. bileşik Fehling ayıracında bulunan Cu^{2+} iyonlarını Cu^{+} iyonlarına indirger.

   D) Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile üç bileşik de tepkime verir.

   E) I. ve II. bileşiklerin eşit molleri yandığında eşit mollerde CO_2 gazı oluşur.

2. **Yapı formülü $C_{17}H_{35}$ – COOH şeklinde olan düz zincirli bileşikle ilgili,**

   I. Doymuş yağ asitidir.

   II. Oda sıcaklığında katı halde bulunur.

   III. Na metaline etki ederek tuz ve H_2 gazı oluşturur.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. HO—CH_2—CH_2—COOH

   Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

   I. IUPAC adı 3 – Hidroksi propanoik asittir.

   II. Hidroksil ve karboksil fonksiyonel gruplarını içerir.

   III. Aynı koşullarda kaynama noktası propanoik asitten yüksektir.

   yargılarından hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. I. Asetaldehit

   II. Aseton

   III. Asetik asit

   Yukarıda yaygın adları verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

   A) Karbonil grubu içerirler.

   B) III. bileşiğin IUPAC adı etanoik asittir.

   C) Eşit molleri yandığında eşit mollerde CO_2 gazı oluşur.

   D) I. bileşik yükseltgenirse III. bileşik oluşur.

   E) Aynı koşullarda kaynama noktası en yüksek olan III. bileşiktir.

5. I. $X \xrightarrow{[H]} C_2H_5OH$

   II. $X \xrightarrow{[O]} Y$

   Yukarıda verilen denklemlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

   A) I. tepkime indirgenme, II. tepkime yükseltgenme tepkimesidir.

   B) Y bileşiğinin IUPAC adı etanoik asittir.

   C) Y'nin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

   D) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasında $C_2H_5OH > Y > X$ ilişkisi vardır.

   E) X bileşiğinin keton izomeri yoktur.

6. **Metanal ve metanoik asit bileşikleri ile ilgili,**

   I. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkime verirler.

   II. Metanoik asit metanalin yükseltgenme ürünüdür.

   III. Metanalin sudaki çözünürlüğü metanoik asitten daha fazladır.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

1-C 2-E 3-E 4-C 5-D 6-B

7. X, Y ve Z organik bileşikleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor:

- X yükseltgendiğinde Y oluşuyor.
- Y yükseltgendiğinde Z oluşuyor.
- X ve Z'nin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaktadır.

Buna göre,

I. Y ve Z bileşikleri karbonil grubu içerir.

II. X'in fonksiyonel grubu –OH kısmıdır.

III. X ve Z bileşikleri eşit sayıda oksijen atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Organik bir bileşikle ilgili,

- Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi veriyor.
- Ca metali ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkıyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, yukarıda özellikleri verilen bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)	$CH\equiv C-C(=O)-OH$
B)	$CH\equiv C-C(=O)-H$
C)	$CH_2=CH-C(=O)-OH$
D)	$CH\equiv C-C(=O)-CH_2-OH$
E)	$H-C(=O)-C(=O)-OH$

9.



$X \xrightarrow{[O]} Y$

Yukarıdaki tepkimede yer alan X ve Y bileşikleri amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile gümüş aynası oluşturabilmektedir.

Buna göre,

I. X, aldehitlerin en küçük üyesidir.

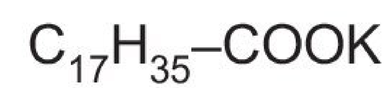
II. Y'nin molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.

III. Y'nin genel formülü $C_nH_{2n}O$'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10.



$C_{17}H_{35}$–COOK

Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Suya dayanıklı sabunların yapısında bulunur.

B) Karboksilik asit tuzudur.

C) Hidrofob ve hidrofil kısımlar içerir.

D) Yağların KOH ile tepkimesinden elde edilmiş ise oluşumu sırasında yan ürün olarak gliserin açığa çıkar.

E) Halk arasında arap sabunu olarak bilinir.

11. **Yapı formülü $CH_2=CH-CH_2-COOH$ şeklinde olan bileşik ilgili,**

I. Bromlu suyun rengini giderir.

II. NaOH ile tepkimesinden tuz oluşur.

III. IUPAC adı 4 – bütenoik asittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

7-B 8-A 9-B 10-A 11-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Esterler

- Esterler karboksilik asitteki –OH grubu yerine –OR grubunun bağlanması ile oluşan bileşiklerdir.
- Esterlerin genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ dir.

Esterler $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$ ya da R–COOR şeklinde gösterilirler.

- Esterlerin en küçük üyesi 2 karbonludur.

Esterlerin Özellikleri

- Esterler polar yapılı bileşiklerdir.
- Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı yapmazlar.
- Suyla karıştıklarında su molekülleri ile hidrojen bağı yapabildikleri için suda çözünürler. Ancak molekül zinciri uzadıkça hidrofob kısım büyüdüğü için sudaki çözünürlük azalır.
- Kaynama sıcaklıkları aynı karbon sayılı asit ve alkollerden düşüktür.
- Kapalı formülleri aynı olan esterlerle karboksilik asitler birbirlerinin fonksiyonel grup izomeridirler.

Ester	Karboksilik asit
$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ Metil metanoat ($C_2H_4O_2$)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ Etanoik asit ($C_2H_4O_2$)
$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ Metil etanoat ($C_3H_6O_2$)	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ Propanoik asit ($C_3H_6O_2$)

- Esterlerin kendilerine has kokuları vardır.

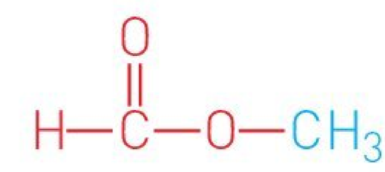
Esterlerin Adlandırılması

a. Esterlerin sistematik adlandırması

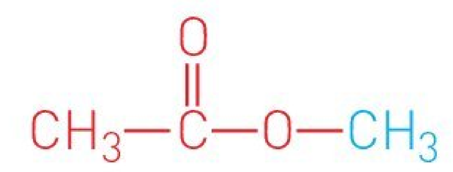
- IUPAC (sistematik) adlandırmasında; R–COO grubuna bağlı alkil grubunun adı söylendikten sonra türediği asidin adının sonundaki –ik (–oik) eki ya da asit sözcüğünün yerine –at (–oat) eki getirilir.

b. Esterlerin özel adlandırması

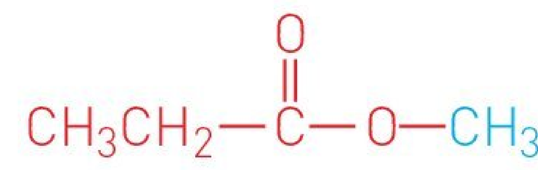
- Özel adlandırmada ise, esteri oluşturan karboksilik asidin adı söylendikten sonra R–COO grubuna bağlı alkil grubunun adına ester kelimesi eklenir.



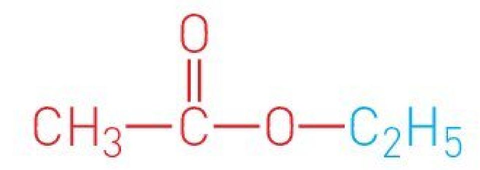
Metil metanoat (IUPAC)
Formik asitin metil esteri (Yaygın)



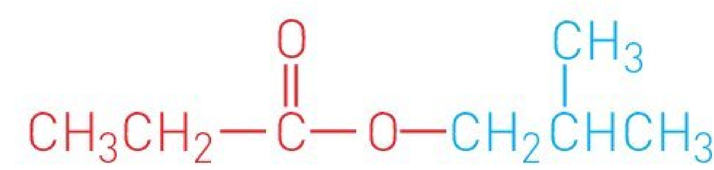
Metil etanoat (IUPAC)
Asetik asitin metil esteri (Yaygın)



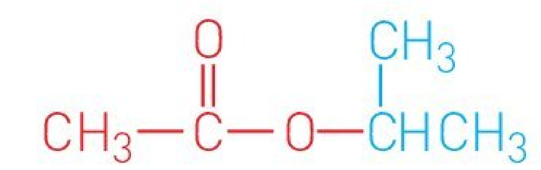
Metil propanoat (IUPAC)
Propiyonik asitin metil esteri (Yaygın)



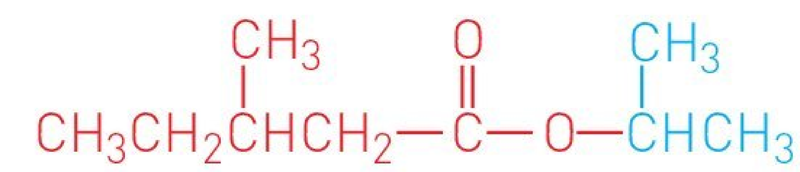
Etil etanoat (IUPAC)
Asetik asitin etil esteri (Yaygın)



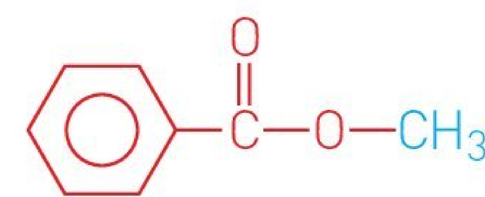
İzobütil propanoat (IUPAC)
Propiyonik asitin izobütil esteri (Yaygın)



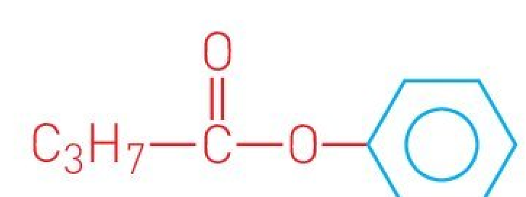
İzopropil etanoat (IUPAC)
Asetik asitin izopropil esteri (Yaygın)



İzopropil–3–metilpentanoat (IUPAC)
3–Metilpentaonik asitin izopropil esteri (Yaygın)



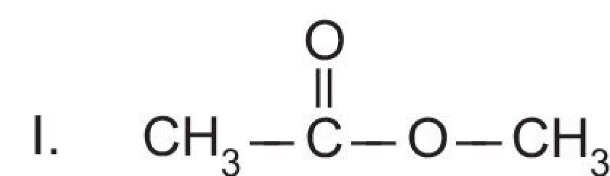
Metil benzoat (IUPAC)
Benzoik asitin metil esteri (Yaygın)

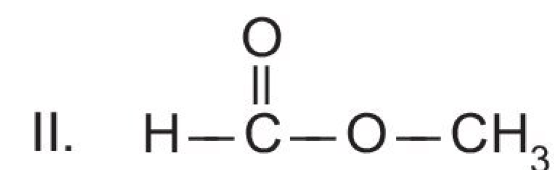


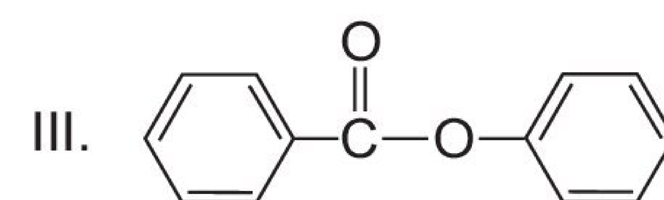
Fenil bütanoat (IUPAC)
Bütirik asitin fenil esteri (Yaygın)

Ephesus Akademi

1.

I. 

II. 

III. 

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri esterdir?

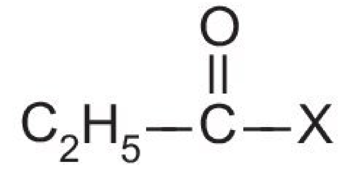
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2.



Yukarıda genel formülü verilen bileşiğin IUPAC adı etil propanoattır.

Buna göre bileşikle ilgili,

I. Genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ dir.

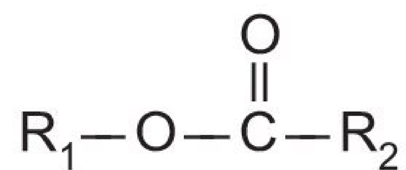
II. –X grubunun adı etoksidir.

III. Yaygın adı propanoik asitin etil esteridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Aşağıda yapı formülü verilen esterin adı izobütil propanoattır.

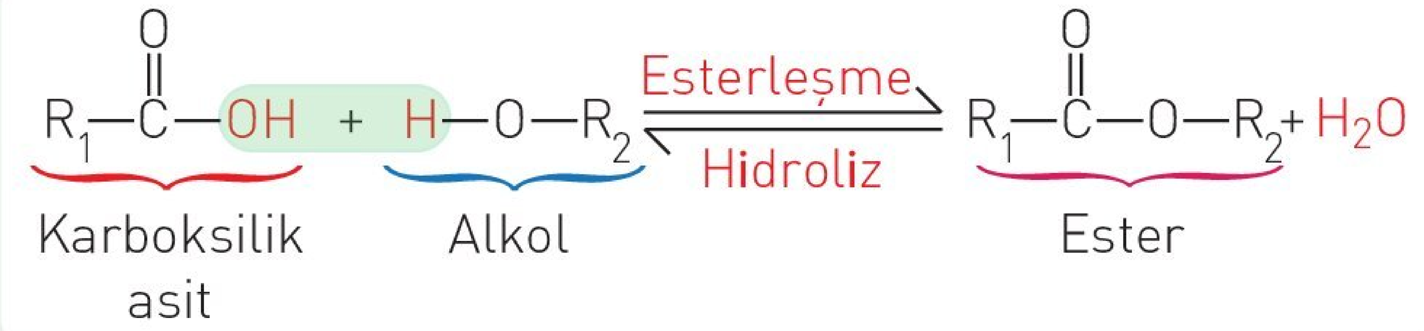


Buna göre molekülün yapısındaki R_1 ve R_2 grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

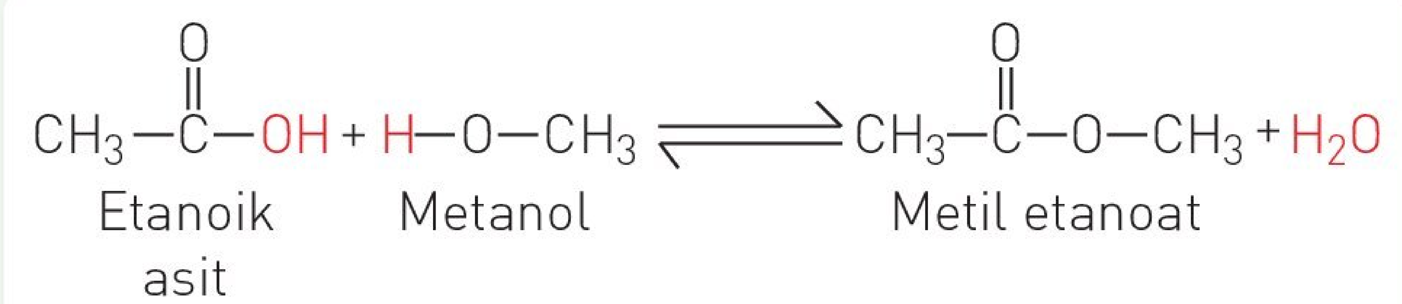
	R_1	R_2
A)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-$	$-CH_3$
B)	CH_3-CH_2-	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-$
C)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-$	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-$
D)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-$	CH_3-CH_2-
E)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_2-$	CH_3-CH_2-

Esterlerin Elde Edilme Yöntemleri

- Bir **karboksilik asit** molekülü ile bir **alkol** molekülünün kondenzasyon tepkimesinden **ester** oluşur. Kondenzasyon tepkimesinde 1 molekül H_2O açığa çıkar.



- Alkollerle organik asitlerin yukarıdaki şekilde gerçekleşen tapkimelerine **esterleşme**, tepkime sonunda oluşan ürüne de **ester** denir.



NOT!

Esterleşme tepkimelerinde açığa çıkan suyun OH^- iyonu karboksilik asitten, H^+ iyonu ise alkolden kaynaklanır.

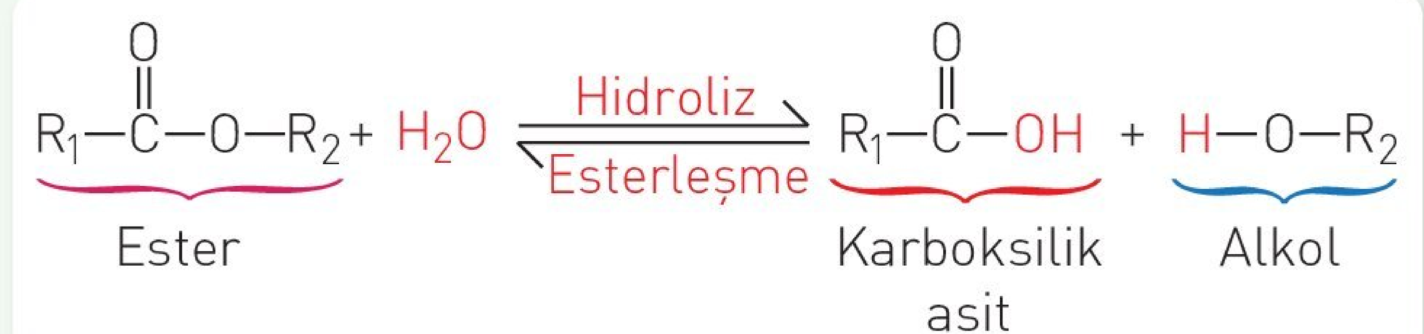
Nötürleşme tepkimelerinde suyun OH^- iyonu bazdan, H^+ iyonu ise asitten gelir.

NOT!

Esterleşme tepkimeleri, nötürleşme tepkimelerinden daha yavaştır.

Esterlerin Hidrolizi

- Esterleşme tepkimeleri çift yönlü (denge) tepkimeleridir.
- Esterleşme tepkimelerinin tersi de hidrolizdir. Esterlerin hidrolizinden **karboksilik asit** ve **alkol** oluşur.



- Esterleşme ve hidroliz tepkimeleri yavaş gerçekleşir ve moleküller arasında oluşur.

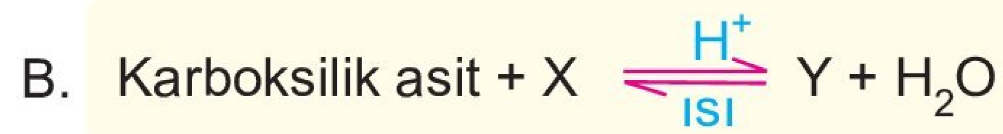
Ephesus Akademi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



4.

A. 

B. 

Tepkimeleri ile ilgili,

I. A tepkimesi indirgenme, B tepkimesi esterleşmedir.

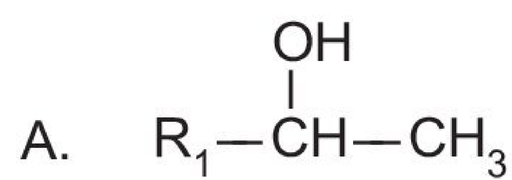
II. B tepkimesi çok hızlı gerçekleşir.

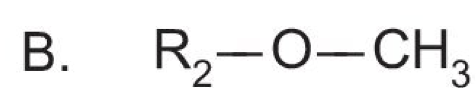
III. X, sekonder alkoldür.

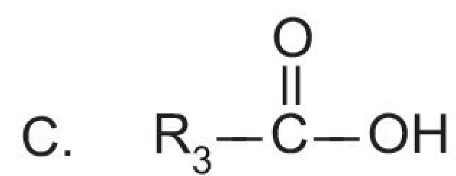
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5.

A. 

B. 

C. 

Yukarıda formülleri verilen bileşiklere ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

- A ve B bileşikleri izomerdir.
- A ve C bileşiklerinin tepkimesinden izopropil propanoat bileşiği ve su oluşmaktadır.

Buna göre A, B ve C bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) A ve C bileşikleri arasında esterleşme tepkimesi olur.

B) B, karışık eterdir.

C) R_2 ve R_3 grupları aynıdır.

D) Aynı ortamda kaynama noktası en küçük B, en büyük A bileşiğidir.

E) R_1 grubu metildir.

Ephesus Akademi

6. Bir mol formik asit ile bir mol etil alkol ısıtılarak tepkimeye girmeleri sağlanıyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Esterleşme tepkimesidir.

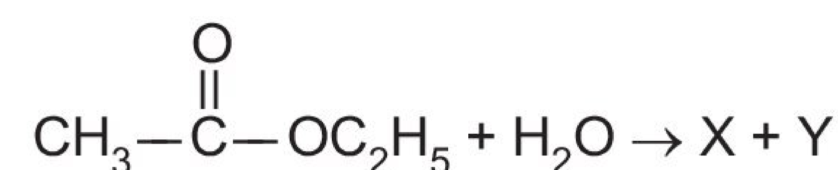
B) Bir mol su açığa çıkar.

C) Tepkimede etil alkol bileşiğindeki O – H bağı kopar.

D) Metil etanoat bileşiği oluşur.

E) Tersinir bir tepkimedir.

7.



Yukarıdaki tepkime ve tepkimedeki bileşiklerle ilgili,

I. Tepkime, ester hidrolizi olarak adlandırılır.

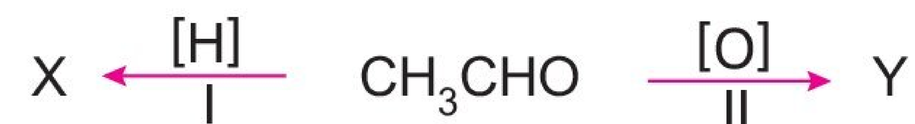
II. X ve Y bileşiklerinin molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.

III. Tepkimede $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O-$ kısmına sudaki –H grubu, $-C_2H_5$ kısmına sudaki –OH grubu bağlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıda verilen denklemlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. tepkime indirgenme, II. tepkime yükseltgenme tepkimesidir.

B) Y, asetik asittir.

C) X, primer alkoldür.

D) X ile Y'nin tepkimesinden metil etanoat bileşiği ve su oluşur.

E) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasında $Y > X > CH_3CHO$ ilişkisi vardır.

4-C 5-D 6-D 7-B 8-D

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



9. I. C_3H_6O

II. $C_3H_6O_2$

III. C_3H_8O

Yukarıda formülü verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. , II. ve III. bileşikler karbonil grubu içerebilir.

B) II. bileşik karboksilik asit sınıfı bileşik olabilir.

C) II. bileşik metil etanoat olabilir.

D) III. bileşik eter sınıfı bileşik olabilir.

E) I. bileşik amonyaklı gümüş nitratla tepkime verebilir.

10. I. $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow X + H_2O$

II. $CH_3COOH + CH_3OH \longrightarrow Y + H_2O$

Yukarıdaki tepkimeler ve tepkimelerdeki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. tepkime II. tepkimeden hızlı gerçekleşir.

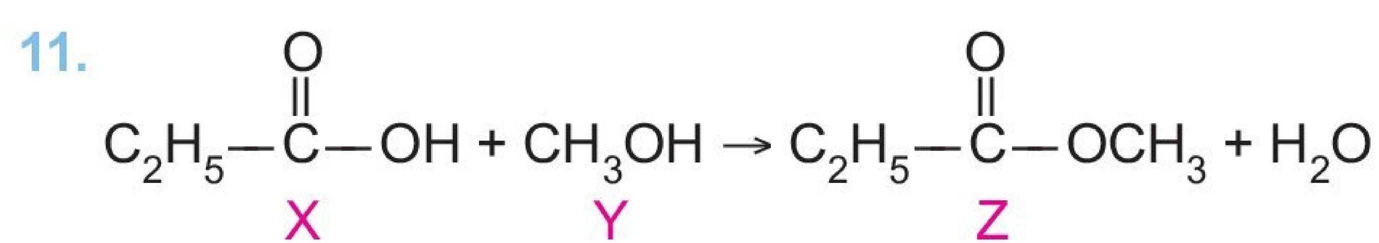
B) X bileşiği tuz, Y bileşiği ester sınıfı bileşiktir.

C) I. tepkimede asitteki C–O, II. tepkimede asitteki O–H bağı kopar.

D) X sodyum asetat, Y asetik asitin metil esteri şeklinde adlandırılır.

E) Y bileşiği su ile tepkime verdiğinde etanoik asit ve metanol oluşur.

11.



$$\underset{X}{C_2H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH} + \underset{Y}{CH_3OH} \rightarrow \underset{Z}{C_2H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3} + H_2O$$

Yukarıdaki tepkime ve tepkimedeki bileşiklerle ilgili,

I. Esterleşme tepkimesidir.

II. Z bileşiğinin adı metil etanoattır.

III. Tepkimede X bileşiğindeki C – O bağı kopar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

Esterlerin Kullanım Alanları

- Kendilerine has kokuları olan esterler bir çok meyveye karakteristik tadını ve kokusunu veren maddelerdir.
- Ayrıca esterler kimya sanayisi için de oldukça önemli maddelerdir.
- Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır.

Meyve	İçerdiği Ester	Meyve	İçerdiği Ester
Elma	Metil bütirat	Çilek	Etil hekzanoat
Ananas	Etil bütirat	Üzüm	Etil laktat
Portakal	Oktil asetat	Kayısı	Etil heptanoat
Armut	Benzil asetat	Şeftali	Pentil hekzanoat
Armut	İzopentil asetat	Kiraz	Terpenil bütirat

- Esterler, hoş kokuları nedeniyle yapay aromaların ve parfümlerin hazırlanmasında kullanılır.
- Esterler boya ve plastik sanayisinde çözücü olarak kullanılır.
- Örneğin etil asetat parfüm ve şekerlemelerde yaygın olarak kullanılan bir esterdir.
- Yağ asitlerinin gliserin ile oluşturduğu esterlere trigliserit ya da yağ denir.
- Doymuş yağ asidi içeren yağlar genellikle katı, doymamış yağ asidi içeren yağlar ise genellikle sıvı hâldedir.
- Lanolin, bal mumu, balsam içeriğinde esterlerin yer aldığı doğal maddelerdir.

Bal Mumu:

- Bal peteklerinden elde edilen bal mumunun ana maddesi alkol ve yağ asitleridir.
- Bal mumu bal peteklerinin eritilmesiyle elde edilir.
- A vitamini bakımından zengin olan bal mumunun kendine has bir kokusu ve tadı vardır.
- Genellikle cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılmaktadır.

Balsam:

- Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir.
- Özellikle parfüm sanayisinde ayrıca tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır

9-A 10-C 11-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Lanolin:

- Açık sarı renkte, merhem kıvamındaki lanolin genelde cilt sağlığı ürünlerinde kullanılmaktadır.
- Hafif kokuludur.
- Yün yağı da denilen lanolin koyun yününden elde edilir.
- Lanolin; el ve traş kremleri, tüy dökücü kremler ile birlikte merhem yapımında ve kozmetikte yaygın kullanılır.
- Lanolin ışıksız ortamda saklanmalıdır.

12. Esterlerle ilgili,

I. Birçok meyvenin güzel kokmasını sağlarlar.

II. Molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.

III. Kaynama noktaları aynı karbon sayılı karboksilik asitlere göre yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. I. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

II. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

III. $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - OCH_3$

IV. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$

Yukarıdaki bileşiklerin aynı ortamdaki kaynama noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III > IV B) IV > III > II > I C) IV > I > II > III D) II > III > IV > I E) III > IV > I > II

14. I. Lanolin

II. Bal mumu

III. Balsam

Yukarıdaki maddelerden hangileri içeriğinde esterlerin yer aldığı doğal maddeler arasındadır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

15. Yağlarla ilgili,

I. Oluşumlarında glikol alkolü kullanılır.

II. Katı olanları doymamış yapıdadır.

III. Ester yapısındadırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

16.

1.bileşik	2.bileşik
Metil propanoat	Bütanoik asit

Yukarıda adları verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülleri $C_4H_8O_2$ dir.

B) 1.bileşik ester, 2.bileşik karboksilik asittir.

C) Birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

D) 1.bileşiğin fonksiyonel grubu $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-$, 2.bileşiğin fonksiyonel grubu ise $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$ şeklindedir.

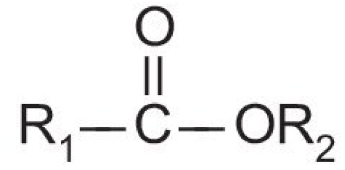
E) Aynı koşullarda 1.bileşiğin kaynama noktası 2.bileşiğin kaynama noktasından yüksektir.

Ephesus Akademi

12-A 13-C 14-E 15-B 16-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

17.



Yukarıda genel formülü verilen bileşik hidrolize uğradığında etanoik asit ve etil alkol oluşmaktadır.

Buna göre bileşik ile ilgili,

I. Bütanoik asit ile yapı izomeridir.

II. R_1– ve R_2– gruplarının karbon sayıları aynıdır.

III. IUPAC adı etil etanoattır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18. Esterlerin ilk üyesinin fonksiyonel grup izomeri olan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

A) CH_3-CH_2-OH

B) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

C) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$

D) $C_2H_5-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

E) $C_2H_5-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$

19. Karboksilik asit ve esterlerle ilgili,

I. Meyvelerin yapısında bulunabilirler.

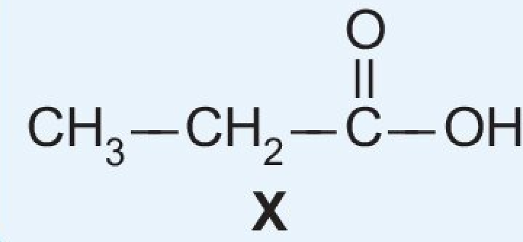
II. Birbirlerinin fonksiyonel grup izomeridirler.

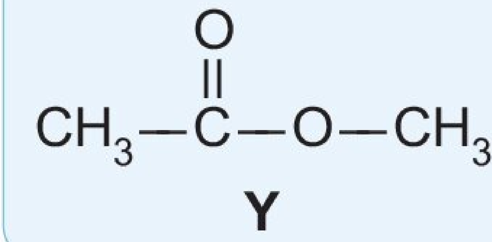
III. Tamamı doymuş yapıdadır.

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

20.





Yukarıda yapı formülleri verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Birbirlerinin fonksiyonel grup izomeridirler.

B) Suda çözündüklerinde X ile su molekülleri arasında hidrojen bağları oluşurken Y ile su molekülleri arasında hidrojen bağları oluşmaz.

C) Y'nin yaygın adı asetik asitin metil esteridir.

D) Aynı ortamda Y'nin kaynama noktası X'inkinden küçüktür.

E) Y bileşiği kokulu bileşiktir.

21. Etil metanoat bileşiği ile ilgili,

I. Metil etanoat ile izomerdir.

II. Propanoik asit ile kapalı formülü aynıdır.

III. Etanoik asit ile metil alkolün tepkimesinden elde edilebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

22. Etil bütanoat bileşiği,

I. Propanoik asitin propil esteri,

II. İzopropil propanoat,

III. 2,3 – dimetil bütanoik asit

bileşiklerinden hangileri ile izomerdir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

17-C 18-C 19-B 20-B 21-B 22-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin adı IUPAC'a göre yanlıştır?

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OCH_3$	Metil metanoat
B)	$H-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}H-CH_3$	İzopropil metanoat
C)	$C_2H_5-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OC_2H_5$	Etil propanoat
D)	$C_3H_7-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-C_6H_5$ (fenil)	Fenil bütanoat
E)	$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OCH_3$ (fenil)	Metil benzoat

2. Karbon sayısı eşit olan organik X, Y ve Z maddeleri uygun koşullarda aşağıdaki tepkimeleri vermektedir.

X	Alkol ve karboksilik asitin tepkimesinden oluşur.
Y	İndirgenme tepkimesi sonucunda primer (birincil) alkol oluşur.
Z	Yükseltgenme tepkimesi sonucunda keton oluşur.

Buna göre X, Y ve Z maddeleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y'nin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.

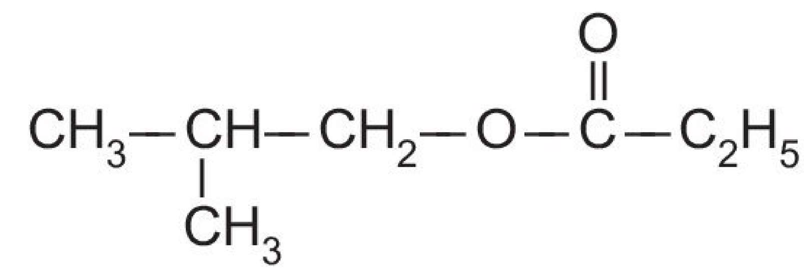
B) X bileşiği etanoik asit ile izomer olabilir.

C) Z'nin yükseltgenme ürünü ile Y izomerdir.

D) Aynı ortamda kaynama noktası en yüksek olan Z'dir.

E) Y, Tollens çözeltisi ile etkileştiğinde gümüş aynası oluşur.

3. Aşağıda yapı formülü verilen bileşik asidik ortamda hidroliz oluyor.



Buna göre, açığa çıkan ürünlerin adları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1. bileşik	2. bileşik
A)	Etanoik asit	1 - propanol
B)	Propanoik asit	2 - bütanol
C)	Propanoik asit	2 - metil - 1 - propanol
D)	Bütanoik asit	2 - metil - 2 - propanol
E)	2 - metil propanoik asit	1 - propanol

Ephesus Akademi

4. Bir mol asetik asit ve bir mol metil alkolün asit katalizörü eşliğinde ısıtılılarak tepkimeye girmeleri sağlanıyor.

Buna göre,

I. Metil asetat oluşur.

II. Bir mol su çıkar.

III. Esterleşme tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Bütanoik asit bileşiği ile ilgili,

I. Hidrojen sayısı karbon sayısının iki katıdır.

II. 0,1 molü 0,1 mol NaOH ile tam nötürleşir.

III. Uygun koşullarda etil alkol ile bütil etanoatı oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-A 2-B 3-C 4-E 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. X, Y ve Z organik bileşiklerine ait bilgiler aşağıdaki gibidir.

- Y bileşiği indirgenince Z bileşiği oluşuyor.
- X ile Z'nin tepkimesi sonucunda ester ve su oluşuyor.
- Y bileşiği yükseltgenince X bileşiği oluşuyor.

Buna göre X, Y ve Z bileşiklerinin doğru sınıflandırması aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y	Z
A)	Karboksilik asit	Aldehit	Alkol
B)	Keton	Eter	Aldehit
C)	Karboksilik asit	Alkol	Aldehit
D)	Aldehit	Karboksilik asit	Alkol
E)	Keton	Karboksilik asit	Alkol

7. Yapısında sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon (C) bulunan organik bir bileşiğin molekül formülü $C_3H_6O_2$ şeklindedir.

Bu bileşikle ilgili,

I. Karboksilik asit olabilir.
II. Ester olabilir.
III. Poli alkol olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Ester sınıfı bileşiklerle ilgili,**

I. Bir karboksilik asit ile bir monoalkolün tepkimesinden elde edilebilir.
II. Fonksiyonel grubu ($-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-$) şeklindedir.
III. Suda çözündüğünde hidrojen bağları oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Karbon sayıları eşit olan organik X ve Y maddelerine ait bilgiler aşağıdaki gibidir.

- X, aldehitin uygun koşullardaki indirgenme ürünüdür.
- Y'nin bir molünün bir mol X ile tepkimesi sonucunda bir mol su ve ester oluşur.

Buna göre,

I. X maddesi primer alkol, Y maddesi karboksilik asit sınıfında yer alan bileşiklerdir.
II. Aynı koşullarda Y'nin kaynama noktası X'den yüksektir.
III. Y, amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturabiliyorsa fonksiyonel grup izomeri olan ester bileşiği yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Ephesus Akademi

10. Bir mol monokarboksilik asit ile bir mol mono alkol H_2SO_4 katalizörlüğünde tepkimeye girdiğinde 102 gram ester oluşuyor.

Karboksilik asit ve mono alkolün mol kütleleri birbirine eşit olduğuna göre, karboksilik asit ve mono alkolün adları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

	Karboksilik asit	Alkol
A)	Metanoik asit	Etanol
B)	Etanoik asit	1 – propanol
C)	Metanoik asit	Metanol
D)	Etanoik asit	2 – bütanol
E)	Propanoik asit	2 – propanol

6-A 7-B 8-E 9-E 10-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. $C_4H_{10}O$ kapalı formülüne sahip K, M ve T bileşikleri ile ilgili,

- K, düz zincirli olup ve karboksilik asitlerle tepkimeye girdiğinde ester sınıfı bileşik oluşuyor.
- Aynı koşullarda K ve M bileşikleri birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.
- T'nin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K bileşiği primer alkolse, T bileşiği tersiyer alkol olabilir.

B) M ve T bileşikleri birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

C) K bileşiği bütanalin indirgenmesi ile oluşmuş olabilir.

D) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki K > M > T şeklinde olabilir.

E) K, M ve T'nin yapısındaki bütün karbonlar sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

2. Formülü verilen bileşiklerden hangisinin altında IUPAC adı yanlıştır?

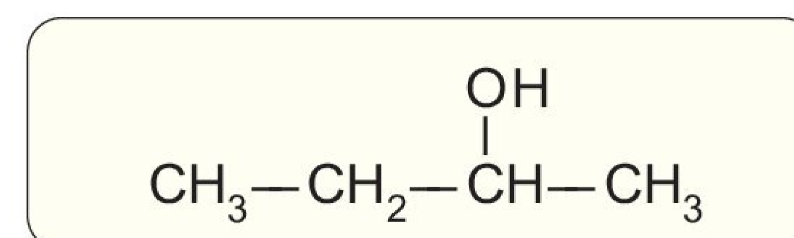
A)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_3$ 2,6 – heptadion
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OC_2H_5$ Etil etanoat
C)	$H-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{OH}{\overset{\mid}{C}H}-CH_2-CH_2-OH$ 4,6 – dihidroksi hekzanal
D)	$HO-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-C\equiv C-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$ 3 – hekzin – 1,6 – dioik asit
E)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH=CH-CH_2-CH_2-OH$ 1 – hidroksi – 3 – hepten – 5 – on

Ephesus Akademi

3. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisinin izomerlik türü altında yanlış olarak verilmiştir?

	1.bileşik	2.bileşik
A)	Br, C_2H_5 / C=C / CH_3, Cl	Br, C_2H_5 / C=C / Cl, CH_3
	Cis – trans izomerliği	
B)	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\mid}{C}H}-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\mid}{\overset{CH_3}{\overset{\mid}{C}}}}-CH_3$
	Zincir – dallanma izomerliği	
C)	$CH_2=CHCH_2CH_3$	CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 (halka)
	Zincir – halka izomerliği	
D)	CH_3COOH	$HCOOCH_3$
	Fonksiyonel grup izomerliği	
E)	Benzen halkası, CH_3, CH_3 (orto)	Benzen halkası, CH_3, CH_3 (meta)
	Konum izomerliği	

4.



Yukarıda formülü verilen bileşikle ilgili,

I. Sekonder alkoldür.

II. 2 – bütanonun indirgenme ürünüdür.

III. 1 – bütene uygun koşullarda su katılmasıyla elde edilebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1-D 2-E 3-A 4-E

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. **Aşağıda formülleri verilen alkollerden hangisinin kapalı formülü yanlıştır?**

	Bileşik	Kapalı formül
A)	–OH	C_4H_8O
B)	–OH	C_4H_6O
C)	Cl– –OH	$C_6H_{10}OCl$
D)	–OH	C_6H_8O
E)	HO– –OH	$C_5H_{10}O_2$

6.

	Bileşik	Genel formülü
I.	X	$R_1 - CHO$
II.	Y	$R_2 - COR_3$
III.	Z	$R_4 - OH$

Yukarıdaki tabloda genel formülleri verilen ve karbon sayıları eşit olan X, Y ve Z bileşikleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) R_1, metil (CH_3–) grubu olabilir.

B) X ve Y fonksiyonel grup izomeridir.

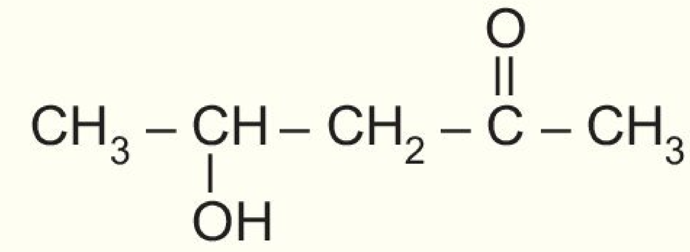
C) Kaynama noktası en yüksek olan Z'dir.

D) X, amonyaklı gümüş nitratla etkileştiğinde gümüş metalini oluşturur.

E) Y, indirgenince oluşan bileşiğin kapalı formülü Z'ninkiyle aynıdır.

Ephesus Akademi

7.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yapısında çift fonksiyonel grup vardır.

B) Monokarboksilik asitlerle izomerdir.

C) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.

D) IUPAC adı 2 – oksi – 4 – pentanondur.

E) Molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

8. **IUPAC adı metanoik asit olan bileşik,**

I. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi,

II. NaOH çözeltisi,

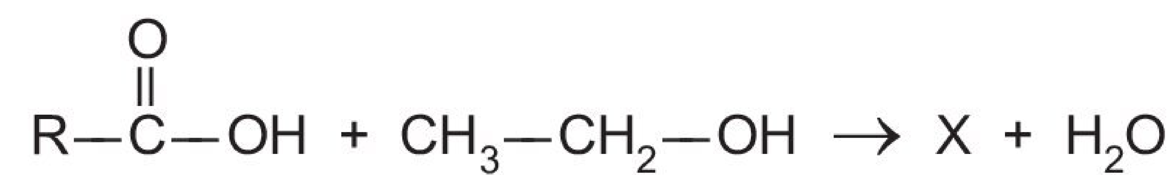
III. Ca metali,

IV. $C_2H_5 - OH$ sıvısı

maddelerinden hangileri ile tepkime verir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

9.



Yukarıda tepkimede oluşan X bileşiğinin adı etil etanoattır.

Buna göre,

I. Esterleşme tepkimesi gerçekleşmiştir.

II. R grubu etil grubudur.

III. Tepkimede açığa çıkan suyun OH^- iyonu karboksilik asitten, H^+ iyonu ise alkolden kaynaklanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Organik bir bileşiğe ait,

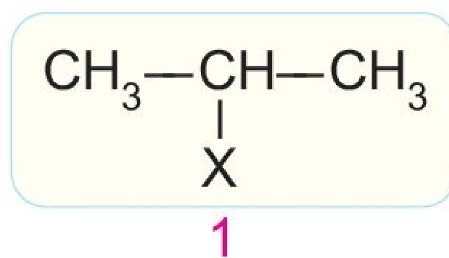
- İndirgendiğinde sekonder alkol özelliğine sahip bileşiğe dönüşüyor.
- NaOH ile nötrleşme tepkimesi verebilmektedir.
- Bromlu suyun rengini giderebiliyor.

bilgileri veriliyor.

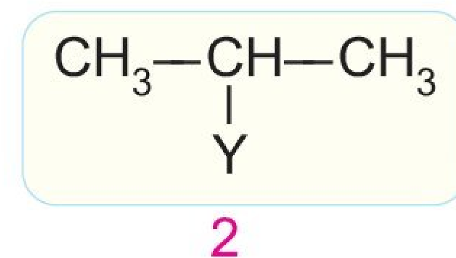
Buna göre, bu özelliklere sahip bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
B)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH=CH-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
C)	$H-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
D)	$H-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_2-C\equiv C-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
E)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OCH_3$

2.



1



2

Aynı ortamda bulunan yukarıdaki bileşiklerden 1.bileşiğin kaynama noktası 2.bileşiğin kaynama noktasından daha yüksektir.

Buna göre, X ve Y aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

	X	Y
A)	OH	Cl
B)	C_2H_5	CH_3
C)	$COOCH_3$	COOH
D)	Cl	CH_3
E)	COOH	OH

3. Aşağıda iki farklı organik bileşiğe ait bilgiler verilmiştir.

1. bileşik	Eterlerin en küçük üyesi olan bileşiğin fonksiyonel grup izomeridir.
2. bileşik	Karbon sayısı 1.bileşikle aynı olan ester sınıfı bileşiktir.

Bu bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 1.bileşik etil alkol olarak adlandırılır.

B) Aynı koşullarda 2.bileşiğin kaynama noktası 1.bileşikten daha yüksektir.

C) 2.bileşik suda hidrojen bağı oluşturarak çözünür.

D) 1.bileşik şekerin fermantasyonundan elde edilebilir.

E) 2.bileşiğin hidrolizi sonucunda metanoik asit ve metil alkol oluşur.

Ephesus Akademi

4. I. Propil alkol ; Etil metil eter
II. Bütanal ; Dietil keton
III. Etil propiyonat ; Pentanoik asit
IV. 2 – metil – 1 – penten ; Siklohekzan

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri birbirinin izomeridir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

5. **R – CH_2 – OH bileşiği ile ilgili,**

I. R grubu $-CH_3$ ise asetaldehitin indirgenme ürünüdür.
II. R grubu CH_3-CH_2- ise en küçük karışık eter ile izomer olur.
III. R grubu CH_3-CH_2- ise propene Markovnikov Kuralı'na göre su katılmasıyla oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1-B 2-C 3-B 4-D 5-B

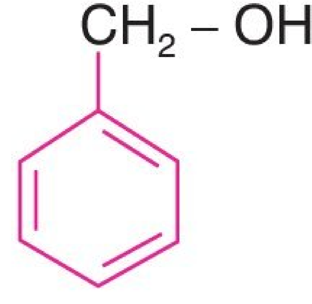




6.



1.bileşik



2.bileşik

Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Birbirinin izomeridir.

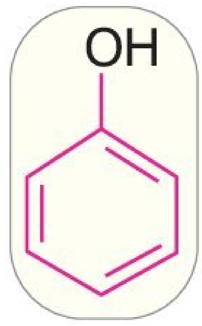
B) Aromatik alkol sınıfı bileşiklerdir.

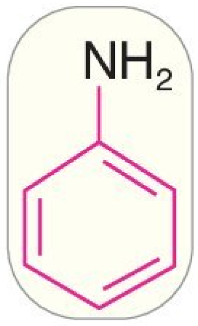
C) 2.bileşik primer alkoldür.

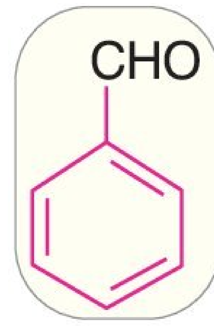
D) 1.bileşiğin adı 2 – Metil fenoldür.

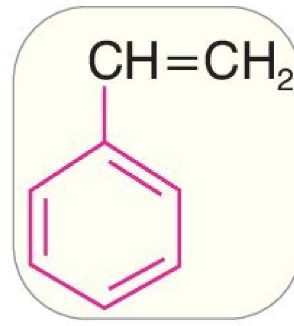
E) Katılma tepkimesi vermezler.

7.







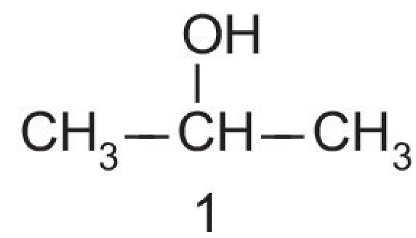


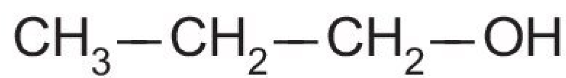
Yukarıdaki bileşikler aşağıdaki bileşik sınıflarıyla eşleştirildiğinde hangisi yalnız kalır?

A) Amin B) Fenol (Arenler) C) Alkol

D) Aldehit E) Alken

8.





2

Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Birbirlerinin konum izomeridirler.

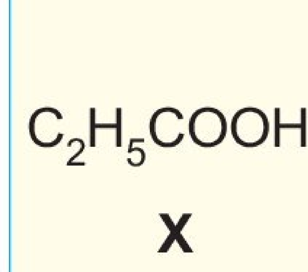
B) Molekülleri arasında hidrojen bağları bulunur.

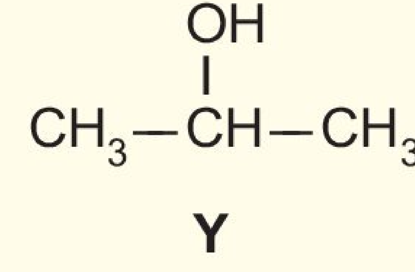
C) 1. bileşik propanonun, 2. bileşik propanalin yükseltgenme ürünüdür.

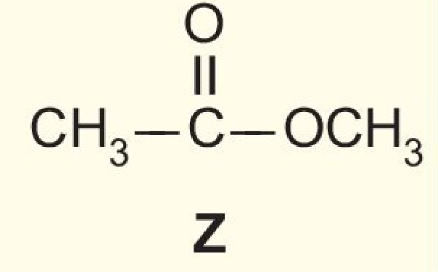
D) Aynı koşullarda 2. bileşiğin kaynama noktası 1. bileşikten daha yüksektir.

E) Aynı koşullarda 2. bileşikteki Van der Waals kuvvetleri 1. bileşiktekinden daha yüksektir.

9.







Yukarıda formülleri verilen aynı şartlarda bulunan X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Suda en iyi çözünen Z'dir.

B) X, propanoik asit, Z metil etanoattır.

C) X ile Z fonksiyonel grup izomeridir.

D) Üçü de suda çözündüğünde hidrojen bağı oluşturur.

E) X ile Y'nin tepkimesinden oluşan bileşiğin yaygın adı propanoik asitin izopropil esteridir.

Ephesus Akademi

10. **Aromatik hidrokarbonların temel üyesi olan benzenle ilgili,**

I. Benzendeki bir hidrojen yerine – CHO grubu bağlanırsa oluşan bileşikteki 7 karbon atomu da sp^2 hibritleşmesi yapar.

II. Benzendeki bir hidrojen yerine – OCH_3 grubu bağlanırsa oluşan bileşiğin adı fenil metil eter olur.

III. Benzendeki bir hidrojen yerine –OH grubu bağlanırsa sekonder alkol özelliğine sahip bileşik oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

11. $CH_3-C\equiv C-H + H_2O \longrightarrow X \rightleftharpoons Y$

Yukarıdaki tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Propine su katılma tepkimesidir.

B) X, enol bileşiğidir.

C) Y, X'ten daha kararsızdır.

D) Y, propanondur.

E) Y bileşiği indirgendiğinde 2 – propanol oluşur.

6-B 7-C 8-C 9-A 10-B 11-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ENERJİ KAYNAKLARI
VE BİLİMSEL GELİŞMELER

Terimler ve Kavramlar

- Yakıt
- Fosil Yakıt
- Alternatif Enerji Kaynağı
- Sürdürülebilirlik
- Nanoteknoloji

Neler Öğreneceksiniz?

- Yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olmak neden önemlidir?
- Sürdürülebilirliğin önemi nedir?
- Nanoteknolojinin gelişimiyle insan hayatı nasıl değişecektir?
- Var olan enerji kaynakları bir gün tükenirse hayatın devamlılığı nasıl sağlanacaktır?

13. ÜNİTE





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Fosil Yakıtlar

Fosil Yakıtların Oluşumu ve Zararları

- Canlı artıklarının yer altında oksijensiz ortamda milyonlarca yıl boyunca bozunmaları sonucunda oluşan yakıtlara fosil yakıt denir.
- Mineral yakıtları olarak da bilinen fosil yakıtlar; kömür, petrol ve doğal gaz olarak sınıflandırılır.
- Ham petrol herhangi bir işlem görmeden kullanılamaz. Kullanılabilmesi için bileşenlerine ayrılması gerekir.
- Ham petrol; rafinerilerde ayrımsal damıtmayla LPG, benzin, motorin (mazot), gaz yağı, fuel oil, kerosen ve asfalt (zift) gibi bileşenlere ayrılır.
- Kömür, bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden oluşan tortul bir kayaçtır.
- Kömür türleri, oluşması için geçen süre ve birim kütlesindeki enerji miktarının artışına göre; turba, linyit, taş kömürü ve antrasit şeklinde sıralanır.
- Doğal gaz, bir gaz karışımıdır. Yapısının büyük bir kısmını metan gazı (CH_4) oluşturmaktadır.
- Fosil yakıtların kullanım alanı oldukça geniştir.
- Petrol bileşenlerinden benzin, mazot ve LPG, motorlu araçlarda, fuel oil ise konutlarda yakıt olarak kullanılır.
- Çevreye en az zarar veren doğal gaz hem konutlarda ısınma amaçlı hem de sanayide enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.
- Kömür; ev ve iş yerlerinde ısınma amaçlı, termik santrallerde ise elektrik üretiminde kullanılır.
- Fosil yakıtların aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığına ve çevreye zarar verir. Oluşan atıkların ekolojik denge üzerinde olumsuz etkileri vardır.
- Petrol; kara, demir ve deniz yoluyla taşınır.
- Petrolün deniz yoluyla taşınması sırasında meydana gelen kazalar denize akmasına ve patlamalara sebep olmaktadır. Bu durum denizlerin kirlenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açar.
- Küresel ısınmanın en önemli nedenlerinden biri de fosil yakıtların kullanılmasıdır.
- Fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan gazların güneşten gelen zararlı ışınları tutması sonucu meydana gelen çevre felaketi küresel ısınma olarak tanımlanır.
- Fosil yakıtların kullanımında oluşan CO_2, SO_2, NO_2 gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasına da neden olmaktadır.
- Asit yağmurları bitki örtüsüne, toprak ve su kaynakları gibi hayatın devamı için gerekli unsurlara büyük zararlar vermektedir.

Fosil Yakıtların Zararlı Etkilerinden Korunma Yolları

- Fosil yakıtları motorlu araçlarda yakıt olarak kullanılmaktadır.
- Şehir içi trafiğinde kişisel araçları daha az kullanmak, toplu taşıma araçlarına yönelmek ve kısa mesafelerde bisiklet kullanmak ya da yürümek alınabilecek tedbirlerden bazılarıdır.
- Sanayi tesislerinde ve fabrikaların bacalarında en modern filtrelerin kullanılması gerekmektedir.
- Yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve özendirilmesi fosil yakıt kullanımını azaltacak, sebep olduğu kirliliği de önleyecektir.
- Bitki örtüsünü korumak, ağaçlandırmaya önem vermek de fosil yakıtların zararlarını önlemek için alınması gereken tedbirler arasındadır.

1. Fosil yakıtlarla ilgili,

I. Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşur.

II. Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan gazlar asit yağmurlarının oluşmasına neden olur.

III. Aşırı kullanıldığı bölgelerde çeşitli hastalıklara rastlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Kömürle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kömürün yoğun olarak kullanıldığı bölgelerde yaşayan başta insanlar olmak üzere bütün canlılarda çeşitli hastalıklara rastlanır.

B) Kömür bir karışımdır.

C) Grafit, elmas gibi kömür de karbon elementinin bir allotropudur.

D) Antrasit kömüründeki enerji verimi linyittekine göre daha fazladır.

E) Kömürün oluşmaya başladığı andaki organik materyale turba denir.

Ephesus Akademi

1-E 2-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

2. Alternatif Enerji Kaynakları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

- Çalışmalar ve araştırmalar sonucunda ekolojik sisteme zarar vermeyen veya fosil yakıtlara oranla çok daha az zarar veren, çevre dostu enerji kaynakları keşfedilmiştir. Bu enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları denir.
- Alternatif enerji kaynakları doğada var olan ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Güneş (Solar) Enerjisi:

- Güneş enerjisi insanoğlunun kullandığı en eski enerji kaynaklarından biridir.
- Meyve ve sebzelerin kurutulmasında, sıcak su temin edilmesinde binlerce yıldır güneş enerjisinden faydalanılmaktadır.
- Çatılara yerleştirilen güneş panelleri yardımıyla, güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmekte ve ihtiyaç anında kullanılmaktadır.
- Güneş enerjisi santralleriyle elektrik üretimi, santrallerin kolay kurulumunun yanı sıra uzun ömürlü, çevreci ve düşük işletme maliyetine sahip olması nedeniyle son dönemde en çok tercih edilen yöntemlerden birisi olmuştur.
- Zararlı hiçbir atığı olmayan güneş enerjisi, geliştirilecek yeni teknolojiler sayesinde enerji ihtiyacını ortadan kaldırabilecek bir potansiyele sahiptir.

Rüzgâr Enerjisi:

- Rüzgâr enerjisinden yel değirmenlerinde, yelkenli gemilerde ve daha birçok alanda faydalanılmaktadır.
- Rüzgâr enerjisinin yenilenebilir ve temiz olması, insan sağlığı ve çevre açısından risk taşımaması, tükenme ve zamanla maliyetinin artma riskinin olmaması, rüzgâr santrallerinin bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, dışa bağımlılık yaratmaması gibi kullanım avantajları vardır.
- Kurulumun ve türbinlerin arızalanması durumunda arızanın giderilmesinin yüksek maliyetli olması ve türbinlerin sesli çalışması bu enerji türünün olumsuz yönlerindendir.

Jeotermal Enerji:

- Yerkürenin en sıcak katmanı olan ağır küreye inebilen yer altı suları, bu bölgenin sıcaklığına bağlı olarak yüksek basınçla birlikte mineral ve kayaları çözerek yüksek miktarda sıcak buhar ve su kaynağı şeklinde yeryüzüne çıkmasıyla oluşur.
- Alternatif enerji kaynaklarından olan jeotermal enerji bu sıcak buhar ve sudan elde edilen enerji türüdür.
- Jeotermal enerji; konut ve seraların ısıtılmasında, elektrik üretiminde, kaplıcalarda, hamamlarda kullanılmaktadır.

Ephesus Akademi

Biyokütle Enerjisi:

- Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı (biyolojik) kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüne biyokütle enerjisi denir.
- Organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerji, biyokütle enerjisidir.
- Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler "biyokütle enerji kaynağı", bu kaynaklardan üretilen enerji ise "biyokütle enerjisi" olarak tanımlanır.
- Biyokütle enerjisi, genel anlamda çevreye uyumlu bir enerji kaynağı olmasına karşın bazı çevresel etkiler oluşturabilmektedir.

Biyokütle Enerjisinin Faydaları

- Petrol ithalatının azalmasını sağlar.
- Sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur.
- Enerji tarımının gelişmesini sağlar.
- Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısının iyileşmesini sağlar.
- Yerel iş imkânı yaratır ve imalat sanayinin gelişmesine katkıda bulunur.
- Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunmasını sağlar.
- Biyodizelin yağlayıcı özelliği motorun korunmasına yardımcı olur.
- Kullanımı, taşınımı ve depolanması kolaydır.
- Fosil yakıtlara oranla daha temiz yanar.
- Enerji hatlarından uzak bölgelerde oluşabilecek enerji ihtiyacı kolaylıkla sağlanır.
- Biyokütleden enerji üretimi özellikle tarım işçiliğine gereksinim doğurduğundan kırsal kesimde istihdam olanakları yaratır.

Hidrojen Enerjisi:

- Hidrojen, enerji kapasitesi çok yüksek bir elementtir ve yandığında sadece su buharı oluşturur.
- Teknolojik gelişmelere bakıldığında hidrojenin geleceğin enerjisi olacağını söylemek mümkündür.
- Hidrojen enerjisini kullanmanın önündeki en büyük engel hidrojen elementinin doğada bileşikleri hâlinde bulunmasıdır.
- Hidrojen elementinin doğada bileşikleri hâlinde bulunması yakıt olarak yeterince hidrojen elde etmeyi ve hidrojenin depolanmasını zorlaştırır ve saf hidrojen elde etmek için büyük bir maliyet ortaya çıkarır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Bor Madeni ve Enerji

- Hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılabilmesi bor madeninin önemini artırmaktadır.
- Hidrojenin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için birçok yöntem bulunmasına karşın en kullanışlı yöntem, metal hidrür şeklinde depolanmasıdır.

Bordan Yakıt Eldesi

- Sodyum borhidrür maddesi suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.

  $NaBH_4 + 2H_2O \rightarrow 4H_2 + NaBO_2$
- Hidrojen enerjisine ihtiyaç duyulduğunda Co, Ni gibi katalizörler yardımıyla kontrollü bir şekilde tepkime gerçekleştirilir ve gerektiğinde durdurulabilir.
- Reaksiyon sonucunda gaz hâlinde serbest kalan hidrojen, yakıt pilinden geçirilerek elektrik enerjisi elde edilir.
- Geleceğin enerji kaynağı olarak kabul edilen bor madeninin dünya genelindeki rezervlerinin büyük bir bölümü ülkemizde bulunmaktadır.

Bordan Enerji Üretiminin Avantajları

- Sodyum borhidrür ve sodyum metaborat çözeltilerinin yanıcı olmaması,
- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi,
- Gerekli hidrojenin $NaBH_4$ ve H_2O'dan ortak elde edilmesi,
- Katalizörün tekrar kullanılmaya uygun olması,
- Reaksiyon ürünü sodyum metaboratın ($NaBO_2$) tekrar kullanılmasıyla sodyum borhidrür elde edilebilmesi,
- Sodyum borhidrürün birim kütlesinden elde edilen enerji miktarının benzininkine yakın olması

Nükleer Enerji

- Nükleer enerji, küçük çekirdeklerin birleşerek büyük atomları (füzyon) veya büyük atomların parçalanarak küçük atomları (fisyon) oluşturması sonucu elde edilen enerjidir.
- Nükleer enerji, kimyasal ve fiziksel enerjiye göre verimi çok yüksek bir enerji türü olmasına rağmen yenilebilir bir enerji kaynağı değildir.

Nükleer Santrallerde Enerji Üretimi

- Nükleer santrallerde üretilen enerjinin ham maddesi zenginleştirilmiş uranyumdur.
- Uranyumun nötronlarla bombardıman edilmesi (çarpıştırılması) ile gerçekleştirilen fisyon tepkimesi sonucu yüksek miktarda enerji açığa çıkar.
- Tepkime kontrollü yürütülmediği takdirde seri şekilde fisyon tepkimeleri gerçekleşir ve bunun sonucunda patlama meydana gelir.
- Reaktörlerde kontrollü bir reaksiyon gerçekleştirmek için fazla nötronları tutan ve onların reaksiyona girmesine engel olan nötron tutucu maddeler kullanılır.
- Fisyon tepkimelerinin gerçekleştiği güç kaynaklarına **nükleer reaktör** denir.

Nükleer Santrallerin Avantajları

- Birim kütleden elde edilen enerji miktarı yüksektir.
- Küresel ısınmaya neden olacak atık madde oluşmaz.
- İklim koşullarından etkilenmez.
- Dar bir alana kurulabilir.

Ephesus Akademi

3. Bor madeni ile ilgili,

I. Dünya rezervlerinin büyük bir bölümü ülkemizde bulunur.

II. Hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılabilmesi için önemli bir madendir.

III. Hidrojenin taşınması ve depolanmasındaki tehlikeyi azaltır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Nükleer enerji ile ilgili,

I. Sera etkisine yol açmaz.

II. Asit yağmurlarına neden olmaz.

III. Az miktarda madde ile çok miktarda enerji açığa çıkması sağlanır.

IV. Kurulum maliyeti düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

3-E 4-C

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





3. Sürdürülebilirlik

Kimya ve Sürdürülebilirlik

- Sanayi Devrimi ile birlikte ormanlar, su sistemleri ve diğer doğal kaynaklar sorumsuzca tahrip edilmiştir.
- Sürdürülebilirlik; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.
- Bu kavramın özünde, bütün imkânları sorumsuzca tüketmekten vazgeçmiş, insanlığın bir bütün olduğunun bilincinde, evrensel açıdan dayanışmaya istekli, çevreye saygılı birey, toplum ve buna bağlı olarak da bir ekonomi modeli yatmaktadır.
- Günümüz kimya biliminde kaynakların doğru ve verimli kullanılması, yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması, yenilenebilir malzeme üretimi gibi sürdürülebilirlikle doğrudan ilgili çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır.
- Sürdürülebilirlik bireyden topluma yönelen bir süreçtir.

Enerji

- Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürün sayısının artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur.
- Devletler doğal enerji kaynaklarına sahip olmak amacıyla kıyasıya bir rekabet içindedir.
- Ülkemiz ihtiyacı olan enerji kaynaklarının önemli bir bölümünü ithal etmektedir.
- Enerji ithalatı ülke ekonomisini olumsuz etkilemekte ve dışa bağımlılığı artırmaktadır.
- Enerjide dışa bağımlı olduğumuz için enerji kaynaklarının verimli ve tasarruflu kullanılması gerekmektedir.
- Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, bu konuda bilimsel çalışmalar yapmak, ekonomik tedbirler almak da sürdürülebilir bir hayat ve kalkınmanın olmazsa olmazlarıdır.

Polimerler

- Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek molekül ağırlıklı bileşiklere **polimer** denir.
- Polimer adı verilen kimyasal maddeler günümüz dünyasının vazgeçilmez malzemeleridir.
- Polimerler doğal hâlde bulunabildikleri gibi sentetik olarak da üretilebilmektedir.
- Polimerler; hafif, maliyeti düşük, mekanik özellikleri çoğu kez yeterli, kolay şekillendirilebilen, değişik amaçlarda kullanıma uygun, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.
- Polimerler, günlük hayatta kullanılan birçok araç ve gerecin üretilmesinde kullanılmaktadır.

Ephesus Akademi

Günlük Hayatta Polimerler

Tekstil Sanayisi:

- Tekstil sanayisinde en yaygın kullanılan polimerler polyester ve poliamittir.
- Esnemeye ve kırışmaya karşı dayanıklı kumaşlarda polyesterden elde edilen dakron kullanılır.

Elektronik Sanayisi:

- Polimerler elektronik sanayisinde yalıtkan madde olarak kullanılır.
- Kablo üretiminde polietilen (PE) ya da polivinil klorür (PVC) kullanılır.

Otomotiv Sanayisi:

- Otomotiv sektöründe polimerlerin kullanılmasıyla daha hafif araçlar üretilerek yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.
- Otomotiv sektöründe en sık kullanılan polimer kauçuktur.

Sağlık Sektörü:

- Şırıngalar, eldivenler, bandajlar, serumlar ve gözlükler polimerlerin sağlık sektöründeki bazı kullanım alanlarıdır.
- Hijyenik eldivenlerin ham maddesi genellikle lateks adı verilen kauçuk bazlı sentetik bir polimerdir.

Yapı Sektörü:

- Altyapı malzemelerinden ev dekorasyon ürünlerine kadar yapı sektörünün hemen hemen her alanında plastik malzemeler kullanılmaktadır.
- Yapı sektöründe en sık kullanılan polimer polivinil klorürdür (PVC).

Yiyecek-İçecek Endüstrisi:

- Günlük hayatta kullanılan birçok ürünün ambalajı polimer maddelerden üretilmektedir.
- Yiyecek-içecek endüstrisinde sık kullanılan polimerler; polipropilen, polietilen ve polistirendir.
- Plastik şişelerin üretilmesinde ise genellikle polietilen tetraftalat (PET) kullanılmaktadır.

Giyim Endüstrisi:

- Giyim endüstrisinde genellikle polyester, poliamit ve orlon olarak bilinen poliakrilonitril (PAN) kullanılmaktadır.

Fotoğraf ve Optik Endüstrisi:

- Günümüzde fotoğrafçılıkta kullanılan sert ve şeffaf renkli filtreler polikarbonattan üretilmektedir.
- Gözlük camları ve kontakt lenslerde de polimer kullanılmaktadır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Polimerlerin Geri Dönüşümü

- Polimer maddelerin doğada parçalanması çok uzun yıllar almaktadır.
- Polimerlerin geri dönüşüm uygulamalarıyla tekrar kullanılması hem doğanın kirlenmesini önlemek hem de ekonomiye katkı sağlamak bakımından oldukça önemlidir.

Kâğıt

- Kâğıt; eğitim, sağlık, bilgi teknolojisi, iletişim ve sanayi gibi pek çok alanda en çok ihtiyaç duyulan ürünlerden biridir.
- Kâğıt; kimyasal odun selülozlarından, odun hamurundan, yıllık bitkilerden üretilen hamur selülozlarından ve atık kâğıt hamurundan elde edilen ara ürünlere çeşitli işlemler uygulanarak üretilir.
- Gazete ve kitap basımında kullanılan kâğıtlar kültürel kâğıt; sargılık kâğıtlar, temizlik kâğıtları, kraft torba kâğıdı, oluklu mukavva kâğıtları, kartonlar ve ince, özel kâğıtlar endüstriyel kâğıt grubuna girer.
- Kâğıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür.
- Ülkemizde en çok oluklu mukavva üretilmektedir.
- Günümüzde özellikle kâğıt ham maddeleri kaynaklarının yetersizliği, doğal kaynakları koruma ihtiyacı, enerji maliyetlerinin yükselmesi atık kâğıt kullanımını cazip hâle getirmiştir.
- Kullanılmış kâğıtların çöpe atılmasının yarattığı çevre kirliliği ve doğal kaynakların tükenmesi sorunu önlenmektedir.

Metal Sektörü

- Dünya'da pek çok alanda metaller kullanılmaktadır.
- Kullanım alanına bağlı olarak kullanılacak metal türü de farklılık gösterir.
- Kişi başına tüketilen çelik, alüminyum ve bakır ürünleri miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleyen önemli göstergelerden biridir.
- Ülkemizde metal üretimi için gerekli olan ham maddeler bulunmakla beraber kalite ve kullanılabilirlik açısından yeterli değildir.
- Yurt içinde kullanılan demir-çeliğin yaklaşık yarısı ithal edilmektedir.
- Bu sektörde de sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir.
- Metallerin geri dönüştürülmesi dışa bağımlılığı azaltır, ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlar, geri dönüşümle kazanılan metallerden eşya üretimi işlem sayısını azaltacağından enerji tasarrufu da sağlar.

Ephesus Akademi

4. Nanoteknoloji

Nanoteknoloji ve Nanoteknoloji Alanındaki Gelişmeler

- Nano boyutta bir dünya olduğunu ilk defa ünlü Amerikalı Fizikçi Richard Feynman ileri sürmüştür.
- Maddelerin küçük boyutlarının keşfiyle birçok yeni maddenin ortaya çıkacağını bildirmiştir.
- "Nano" bir fiziksel büyüklüğün milyarda biri anlamına gelir ($1nm = 10^{-9}m$).
- Nanoteknoloji, 1 ila 100 nanometre boyutlarındaki maddeler üzerinde çalışmalar yapan mühendislik ya da bilim dalı olarak tanımlanabilir.
- Nanoboyuta yaklaştıkça artan yüzey alanı/hacim oranı ve kuantum mekaniğinin etkileri aynı malzemenin makroboyut ve nanoboyutta farklı özellikler göstermesine neden olur.
- Nanoteknolojik üretim tekniklerini kullanarak daha sağlam, kaliteli, uzun ömürlü, ucuz, hafif ve küçük cihazlar geliştirmek mümkündür.
- Nanoteknolojinin, malzeme üretiminden elektronik, manyetik, optik, mekanik ve biyomedikal amaçlı işlemlere kadar geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır.

Nanoteknolojiyle Yapılabilecekler

- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
- İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
- Yeni roket ve uçak tasarımlarının ortaya çıkması mümkün olur.
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilebilir.
- İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren, ameliyat yapan nano robotlar yapılabilir.

Nanoteknolojide Hedefler

- Savunma sanayisinde üzerinde en çok çalışılan ve yatırım yapılan teknolojidir.
- Çok daha hafif ve bir o kadar dayanıklı malzemelerden üretilecek araçlar sayesinde yakıt tüketiminin azaltılması hedeflenmektedir.
- Sağlık alanında ve kanser tedavisinde kemoterapinin tarihe karışmasını sağlayacak çözümler üzerine çalışılmaktadır.
- Tıpta, kemik içine uygulanabilecek nano protezler üzerinde de yoğun çalışmalar yapılmaktadır.
- Nanoteknoloji, gelecekte günlük hayata ve bu teknolojiye yatırım yapan ülkelerin ekonomisine olumlu etkiler sağlayabilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Dünyada enerji talebinde sürekli bir artış vardır.

Buna göre,

I. Nüfus artışı,
II. Teknolojinin gelişmesi,
III. Sanayileşme

hangileri Dünya'daki enerji talebinin artış nedenleri arasında yer alır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Karbon,
II. Kükürt,
III. Azot,
IV. Hidrojen

Yukarıdaki elementlerden hangileri kömürün yapısında bulunur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Enerji kaynakları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Doğal gaz enerjisi alternatif enerji kaynakları arasında yer alır.
B) Güneş enerjisi; binaların, suların ısıtılmasında ve elektrik üretiminde kullanılabilmektedir.
C) Hidrojen enerjisi doğada hazır bulabildiğimiz bir enerji kaynağı değildir.
D) Rüzgâr enerjisi yüksek maliyetlerle elde edilen bir enerji kaynağıdır.
E) Jeotermal enerjiden elektrik enerjisi üretiminde, konutların ve seraların ısıtılmasında yararlanılabilir.

4. I. Turba
II. Taş kömürü
III. Antrasit
IV. Linyit

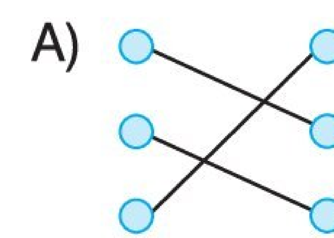
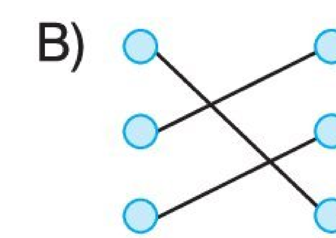
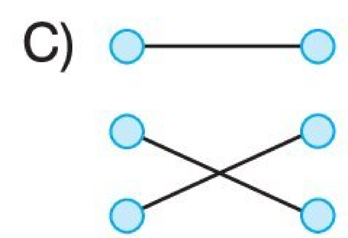
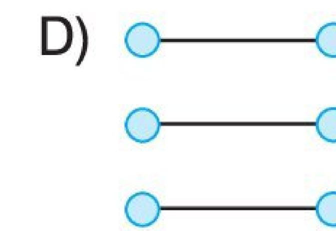
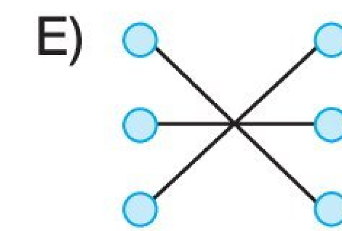
Yukarıdaki kömür türlerinden enerji verimi en büyük ve en küçük olanı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Enerji verimi en büyük	Enerji verimi en büyük
A)	III	IV
B)	II	IV
C)	I	III
D)	III	I
E)	III	II

5.

Herhangi bir problemle karşılaşıldığında riski çok yüksektir.	Jeotermal enerji
Sıcak sudan yararlanma uygulamasıdır.	Petrol
Hidrokarbon karışımı olan fosil bir yakıttır.	Nükleer enerji

Yukarıdaki özelliklerin enerji kaynakları ile eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

Ephesus Akademi

1-E 2-E 3-A 4-D 5-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmaya ters bir davranıştır?

A) Ulaşımda kişisel otomobiller yerine bisikleti tercih etmek

B) Geri dönüşüme önem vermek

C) Jeotermal enerji ile ısınma yerine doğal gaz kullanmak

D) Suyu kontrollü kullanmak

E) Enerji tüketimi az elektronik cihazlar kullanmak

7. Bir fosil yakıt olan kömürle ilgili,

I. Organik maddelerin toprak altında yanmasıyla oluşur.

II. Bitkisel kökenlidir.

III. Saf maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Fosil yakıtlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Küresel ısınmaya sebep olan yakıtlardır.

B) Ham petrol bileşenlerine yoğunluk farkından yararlanılarak ayrılır.

C) Antrasit bir kömür türüdür.

D) Fosil yakıtlar atmosfere en fazla karbondioksit gazı salar.

E) Yenilenemeyen bir enerji türüdür.

9. Alternatif (yenilenebilir) enerji kaynakları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Nükleer enerji, iklim koşullarından etkilenmez.

B) Jeotermal enerji, doğanın her bölgesinde bulunabilen bir enerji türüdür.

C) Rüzgâr enerjisi, çok eski zamanlardan beri kullanılan bir enerji türüdür.

D) Biyogazın temel bileşeni, kimyasal formülü CH_4 olan metandır.

E) Bitkisel enerji kaynaklarındaki enerji, kimyasal bağlarda depolanmıştır.

Ephesus Akademi

10. Nükleer enerji ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Alternatif enerji kaynaklarındandır.

B) Yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

C) Enerji verimliliğinin çok yüksektir.

D) Sera gazı salınımına neden olmaz.

E) Meteorolojik koşullardan çok etkilenmez.

11. Nanoteknolojik çalışmalar,

I. fizik,

II. kimya,

III. biyoloji

bilimlerinden hangilerinde kullanılır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6-C 7-A 8-B 9-B 10-B 11-E